

第2章 鉍化変質帯

2-1 概要

本地域の主な鉍床はスカルン型、鉍脈型、鉍染型に大きく区分され、鉍種として鉄、銅、鉛、亜鉛、モリブデン、硫化鉄鉍、重晶石等からなる。これらの大部分は上部白亜系の Zigana 層か、Zigana 層に貫入している花崗閃緑岩類中から周辺の Zigana 層にかけて鉍化作用が及んでいる。

スカルン型は Zigana 層中の石灰岩に関連し、多くの場合、A 地域の Demirdere(デミルデレ) 鉍化帯等のように鉄鉍物が圧倒的に多いが、Belen Tepe 地域のように鉄鉍物のほかに銅、鉛、亜鉛を伴うこともある。

鉍脈(裂か充填)型の胚胎母岩は下位の Gümüşhane 花崗岩及び Kırıklı 層から上位の Venk Yayla 層に及び、小規模高品位の銅、鉛、亜鉛、銀、アンチモン、重晶石等の鉍床を形成している。これらの鉍脈の方向は E~W 系のものが多い。代表的な鉍脈型鉍床は銅、鉛、亜鉛を主とする Köstere 鉍山、含銀方鉛鉍を対象とした Mastra 鉍山及び閃亜鉛鉍からなる Midi 鉍山等があげられる。このうち Midi 鉍山のみが現在稼行されている。また、最近、Avliyana で輝安鉍鉍脈が発見されたが、トレンチによる探鉍が実施されたのみである。

重晶石は Gümüşhane 花崗岩中に見られ、重晶石のみからなる高品位鉍脈で規模は比較的小さい。重晶石は最近採掘されたほか、現在 MTA の手で当地域内の重晶石鉍床の精査がなされている。

鉍染型は第三紀の花崗閃緑岩類に関連し岩株状岩体から周辺の Zigana 層に及ぶ鉍化作用で Hasandere(モリブデン、銅)、Karadağ 鉍山(銅、閃亜鉛鉍)、Beşkise(ベシキセ)、Saridere(サルデレ)、Değirmem dere(デウルメンデレ)(以上いずれも黄鉄鉍のみ)等があり、このうち Hasandere、Karadağ はポーフィリー型として注目される。

ポンテードス褶曲帯には多くの層状鉍床が知られており、時代こそ異なるが上部白亜系の酸性火山岩類中に黒鉍式鉍床の報告がなされている。1974~1976年にかけて実施した本地域の北側に隣接するトラブソン地域でも黒鉍鉍床と類似する鉍化帯の報告があるが、本地域では İstala(イストラ) 鉍化帯のみが類似しているにすぎない。

調査地域の鉍化帯の概要については第2表に示した通りである。

2-2 各論

(1) Hasandere(ハッサンデレ) 鉱化帯……………第2表 鉱徴地番号1

本鉱化帯は Hamusköy の南東4km の Maden 川の支沢の Mat 沢、Hasan 沢にわたって分布する。母岩は斑状花崗岩とその周辺に分布する Zigana 層(A1部層)の安山岩類である。斑状花崗岩は微細な割れ目に沿って Mo-Cu を伴う岩体(pg2)と変質が弱く鉱化が認められない岩体(pg1)からなる。肉眼的な特徴はよく似ているものの貫入時期に若干のずれがあり、前者は限られた地域のみ分布し若干遅れて貫入しているのに対し、後者は前者の南部に NE~SW 方向に広く分布している。斑状花崗岩の貫入の際に生じた微細な割れ目に沿う輝水鉛鉱—黄銅鉱—黄鉄鉱の鉱化作用は、割れ目に沿って石英脈と共に発達する部分、割れ目に沿ってフィルム状に発達する部分、母岩全体に鉱染状に認められる部分等からなる。

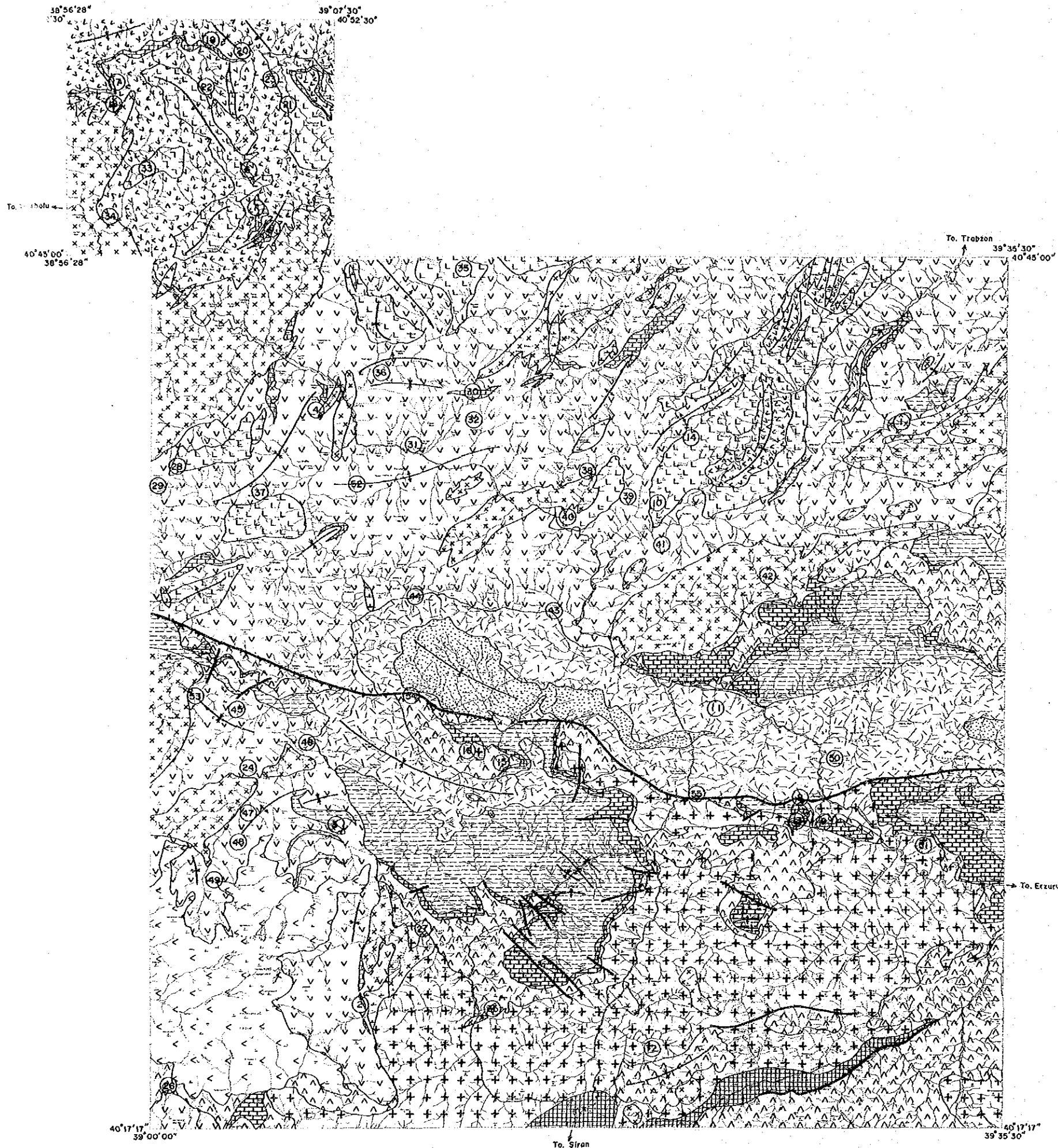
Maden川とHasan沢との合流点の南400mに沿って認められる露頭部では黄銅鉱と輝水鉛鉱がA1部層の安山岩の節理や割れ目に沿ってフィルム状に発達したり、あるいは、石英細脈に伴って出現している。この付近では母岩の変質が主に絹雲母であることから phyllic ゾーンである。これに対し Hasan 沢の下流では黒雲母変質が顕著で斑状花崗岩中に非常に細かいフィルム状の輝水鉛鉱—黄銅鉱の鉱化が起きている。この部分は細粒の黒雲母からなる potassic ゾーンである。

黄鉄鉱細脈を伴う変質安山岩(試料 M-60)及び黄鉄鉱鉱染の変質斑状花崗岩(試料 K-23)の X 線回折では両試料とも、絹雲母、緑泥石が検出された(第3表)。

変質帯のパターンはポーファイリー・カッパー鉱床のモデルで、一般にいわれる potassic-phyllic-propylitic を示す。potassic の中心が核となり phyllic にかけて鉱化作用が顕著になる傾向がある。MTA で採取した土壌試料の分析から Mo、Cu の異常値の出ている範囲は1.7km×1.4 km の範囲であるが、さらに外側(北側と北西側)の propylitic ゾーンにかけて銅、モリブデンの異常域が広がっていくことが予想される(第17図)。

(2) Karadağ(カラダー) 鉱山……………第2表 鉱徴地番号2

Karadağ 鉱山は Altıntaşlar の西8km、Galiz(ガリズ) 沢の支沢 Maden 沢の上流に位置する。標高2,500m 付近が旧鉱山の跡である。鉱山付近の地質は上部白亜系の Zigana 層の安山岩、石灰岩(A1部層)からなる。これら両岩の接触部はスカルン化し、柘榴石、緑簾石が認められる。こ

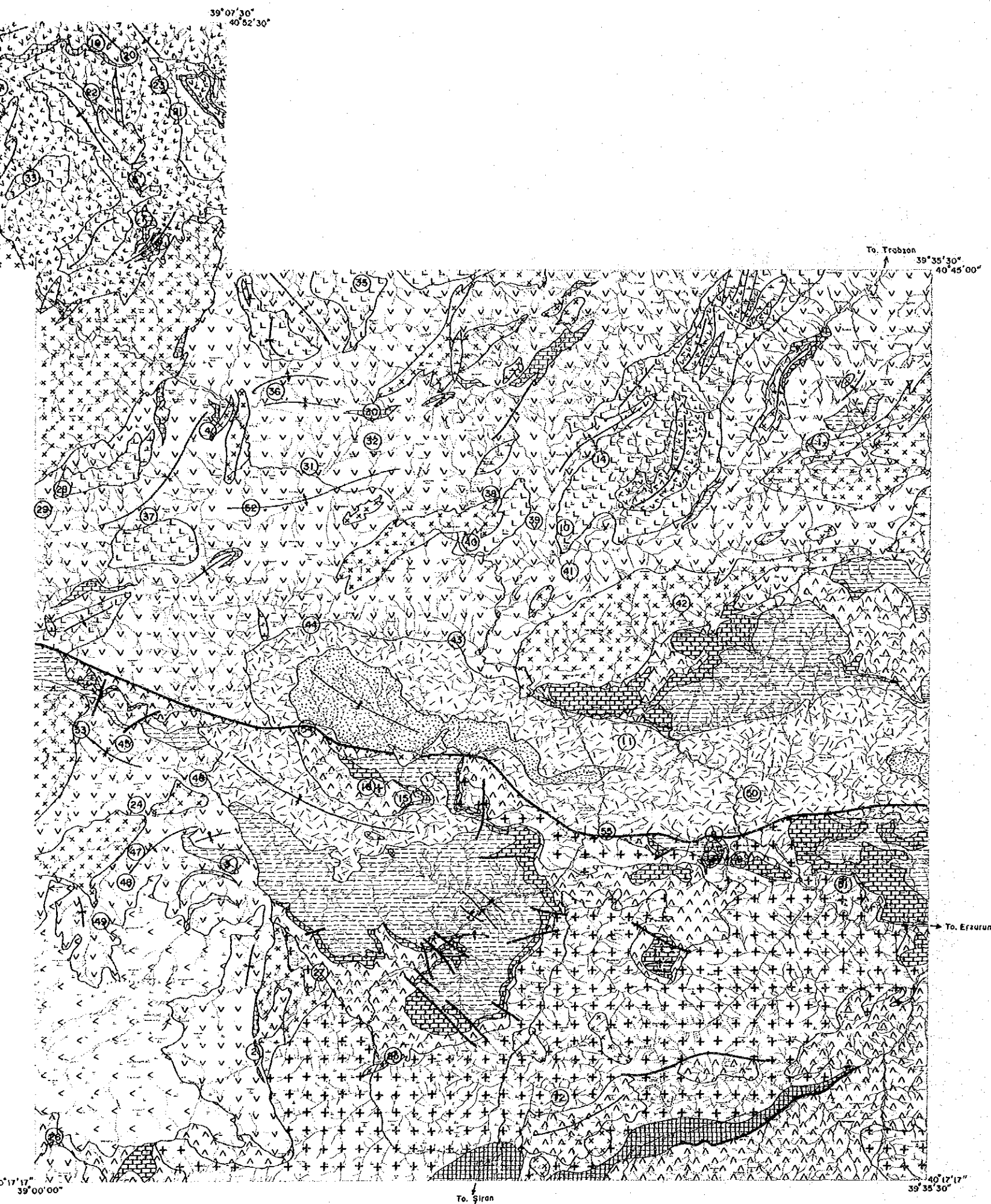


LEGEND

Tertiary	Govurdağı Volcanics		Andesite lava, Pyroclastics	① Kızıldereli
	Venk yayla F.		Flysh	
Upper Cretaceous	Zigana F.		Andesite lava, Pyroclastics	③ Avlıyana
			Limestone	④ Düzköy
			Dacite lava, Pyroclastics	⑤ Melek
	Kuşakkaya Limestone		Limestone	⑥ Kuru } (Belen Tepi)
			Sandstone, Mudstone	⑦ Dere
			Basalt lava, Basaltic and Dacitic Pyroclastics	⑧ Kırkpavli
Paleo-zoic	Gümüşhane Granite		Granite	⑨ Hazine Mağara
	Kurtoğlu Metamorphics		Gneiss, Schist	⑩ Köstere
Intrusive rocks			Granodioritic rocks, Porphyritic granite	⑪ Mastra
			Quartz porphyry, Dacite	⑫ Midî
			Anticlinal axis, Synclinal axis	⑬ Sarıdere
			Fault	⑭ İstala
			Thrust fault	⑮ Haviyana - Mezraa

- ① Kızıldereli
- ② Karadağ
- ③ Avlıyana
- ④ Düzköy
- ⑤ Melek
- ⑥ Kuru } (Belen Tepi)
- ⑦ Dere
- ⑧ Kırkpavli
- ⑨ Hazine Mağara
- ⑩ Köstere
- ⑪ Mastra
- ⑫ Midî
- ⑬ Sarıdere
- ⑭ İstala
- ⑮ Haviyana - Mezraa
- ⑯ Mezraa
- ⑰ Aşağı Sığırılık
- ⑱ Nikola
- ⑲ Fidilla
- ⑳ Demirdere
- ㉑ Kelete
- ㉒ Gırlak
- ㉓ Armutlu
- ㉔ Kopuz
- ㉕ Altıntaşlar
- ㉖ Kırıntı
- ㉗ Simene
- ㉘ Kırık

第16图 鉞徴地分布图



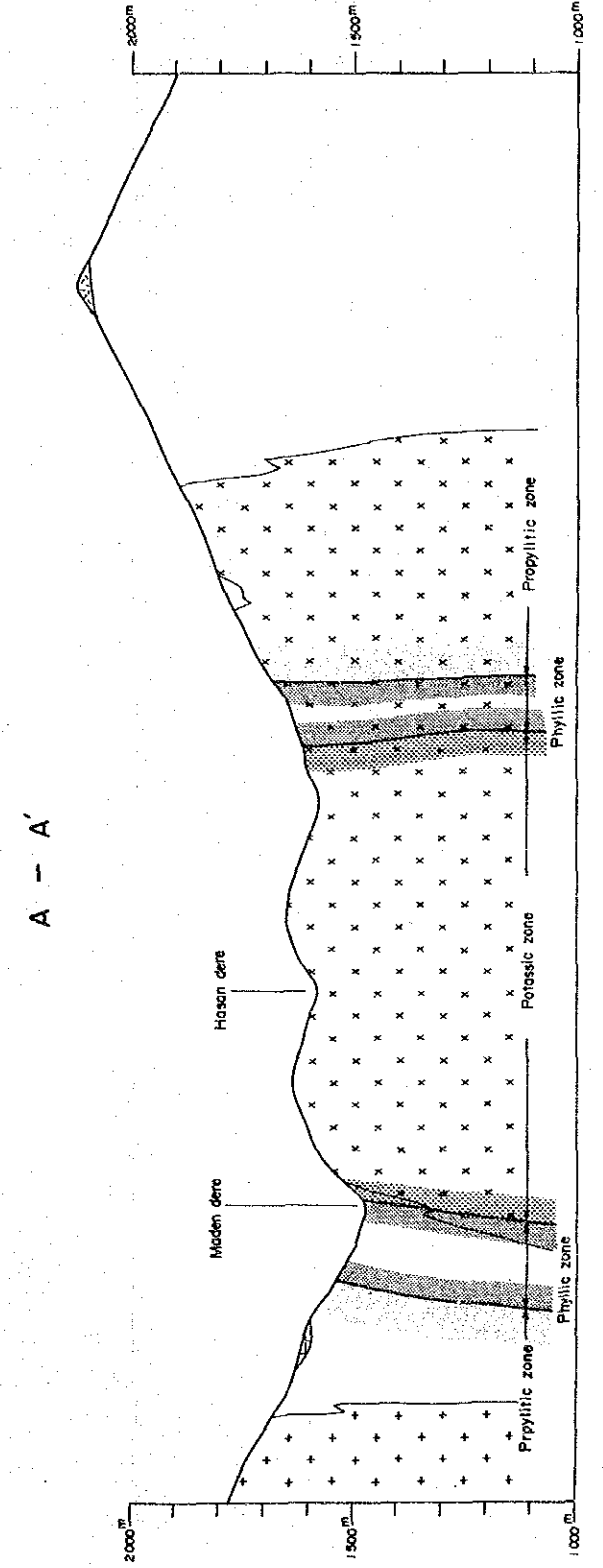
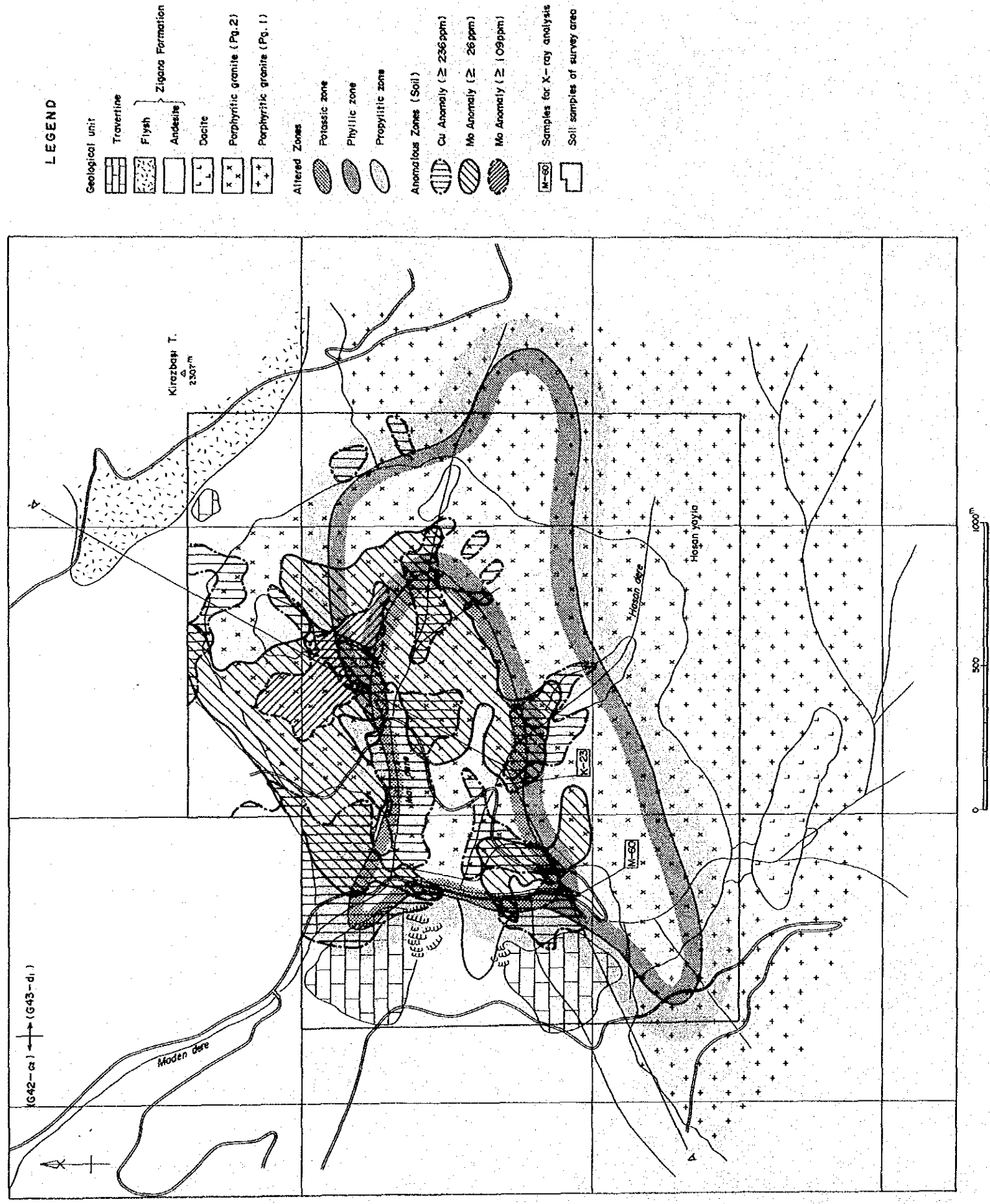
LEGEND

- | | | | |
|------------------|-----------------------|--|---|
| Tertiary | Gavurdağı Volcanics | | Andesite lava, Pyroclastics |
| | Venk yayla F. | | Flysh |
| Upper Cretaceous | | | |
| | | | Limestone |
| | | | Dacite lava, Pyroclastics |
| | Zigana F. | | Andesite lava, Pyroclastics, Dacite |
| | | | Dacite lava, Pyroclastics |
| | | | Andesite lava, Pyroclastics |
| | | | Flysh |
| Jurassic | Kuşakkaya Limestone | | Limestone |
| | Kırıklı F. | | Sandstone, Mudstone
Basalt lava, Basaltic and Dacitic Pyroclastics |
| Paleozoic | Gümlüshane Granite | | Granite |
| | Kurtoğlu Metamorphics | | Gneiss, Schist |
-
- Intrusive rocks
- | | |
|--|--|
| | Granodioritic rocks, Porphyritic granite |
| | Quartz porphyry, Dacite |
-
- | | |
|--|---------------------------------|
| | Anticlinal axis, Synclinal axis |
| | Fault |
| | Thrust fault |

LEGEND

- | | |
|-----------------------|---------------------|
| ① Hasandere | ②⑨ Çatak |
| ② Karadağ | ③⑩ Konack |
| ③ Avliyana | ④⑪ Mandıra |
| ④ Düzköy | ⑤⑫ Karaçukur |
| ⑤ Melek | ⑥⑬ Keltaş Güney |
| ⑥ Kuru } (Belen Tepe) | ⑦⑭ Kösedere |
| ⑦ Dere } | ⑧⑮ Erikbeli Yayla |
| ⑧ Kırkpavli | ⑨⑯ Cami |
| ⑨ Hazine Mağara | ⑩⑰ Maden Mah. |
| ⑩ Köstere | ⑪⑱ Şive |
| ⑪ Mastra | ⑫⑲ Köstere Dere |
| ⑫ Midi | ⑬⑳ Diker - Mah. |
| ⑬ Sarıdere | ⑭㉑ Kalkanlı |
| ⑭ İstala | ⑮㉒ Değirmen Dere |
| ⑮ Haviyana - Mezraa | ⑯㉓ Torul |
| ⑯ Mezraa | ⑰㉔ Herek |
| ⑰ Aşağı Sığırılık | ⑱㉕ Beşkise |
| ⑱ Nikola | ㉒㉖ Otalan |
| ⑲ Fidilla | ㉓㉗ Fidikar |
| ⑳ Demirdere | ㉔㉘ Maden Tepe |
| ㉑ Kelete | ㉕㉙ Kürtmezarı Yayla |
| ㉒ Gırlak | ㉖㉚ Canca |
| ㉓ Armutlu | ㉗㉛ Akçakale |
| ㉔ Kopuz | ㉘㉜ Araköy Yayla |
| ㉕ Altıntaşlar | ㉙㉝ Kaynar Tepe |
| ㉖ Kırıntı | ㉚㉞ Çamdibi |
| ㉗ Şimere | ㉛㉟ Kodilbağçeko |
| ㉘ Kürtüklüyurt | |

第16图 鉞徴地分布图



第17图 Hasandere 地域地质图

の付近には A1部層に貫入する石英斑岩、斑状花崗閃緑岩が見られ、石英斑岩は Gümlüşhane 花崗岩に接し、Galiz 沢から Maden 沢にかけて分布する(南北に4km、東西に1kmの範囲)、斑状花崗閃緑岩は Maden 沢の上流で楕円状(長径250m)に分布する。

地表で見られるこれらの貫入岩に関連する鉱床は Zigana 層の安山岩、石灰岩がスカルン化しこの部分に形成された。鉱石鉱物は地表ではほとんど酸化してしまっているが、ズリ中には柘榴石が多く、このなかに二次酸化銅が網状に発達しているのが観察される。ときには黄銅鉱―閃亜鉛鉱も見られる。鉱山南部の鉱化帯は石灰岩の走向方向に400m、北部で700mに達する。鉱山のズリ、南部の露頭共に銅品位は低い。

変質状況は貫入岩の石英斑岩中には3箇所角礫化された部分に電気石が多量に生成している。一見角礫パイプ状を呈するほか、そのほかの部分でも、かなり細かい電気石や白雲母を伴っている。また、やや遅れて貫入した小規模な斑状花崗閃緑岩もかなり強く変質を受け絹雲母化し細粒の黄鉄鉱を伴うのが認められる。

ズリ中から採取した柘榴石を X線粉末法により同定したところ、グランダイト系に属し、グロシュラールの組成に近いものである。(642)、(640)、(444)の反射から求められた格子定数は11.91Åである。

Karadağ 鉱山は大昔(紀元前?)に坑道採掘され、良いところを狸堀りしたと思われる。現地で精錬されたため大量のカラミが山元に散在している(推定約15万トン)。旧鉱山一帯に散らばる転石から判断して、Karadağ 鉱床は磁鉄鉱、黄鉄鉱の含有量が少く銅を主体にして採掘されたと推定される。これらのズリから流れ出した硫化鉱物が沢砂の中に含まれ、この付近一帯で銅、鉛、亜鉛の地化学異常が検出されている。

昔の資料は一切なく、MTAの概査報告、国連の地化探報告のみで近年の探鉱はなされていない。Karadağ 鉱山の地質鉱床より規模の大きい銅(鉄を含む)鉱床と推定され、被貫入岩体が石灰岩であることから、米国のスカルンを伴うポーファイリー銅型に類似している。具体的には以下の類似点があげられる。

- ①米国の主要ポーファイリー銅鉱床のうち半数近くが、被貫入岩として石灰質岩である。
- ②鉱床付近の石灰岩はスカルン化し柘榴石、透輝石、緑簾石ができています。時にはシリカ―黄鉄鉱を伴うこともある。このような部分に微細な割れ目に沿って鉱化作用が認められるのが一般的である。
- ③ポーファイリー銅鉱床の貫入岩として岩株状石英斑岩、アダメライト斑岩あるいは、花崗斑岩が多い。

④ 鉱床付近には斑状貫入岩が見られ、potassicゾーンとして黒雲母を伴うことが多いが Mor-
enci(モレンシイ) 鉱山のように変質帯として貫入岩の付近が絹雲母化作用しか認められな
い場合もある(第18図)。

(3) Avliyana (アヴリアナ) 鉱化帯……………第2表 鉱徴地番号3

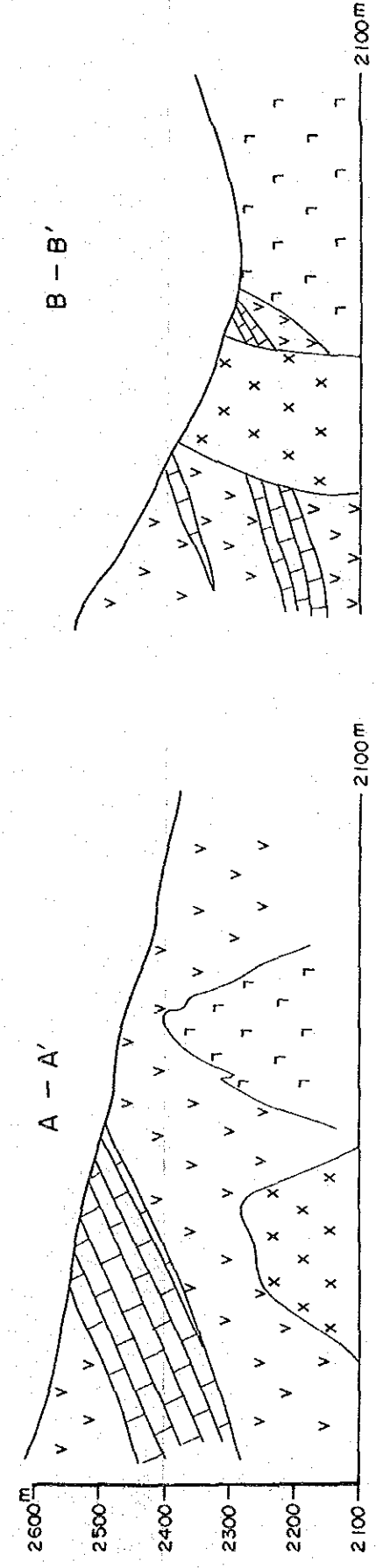
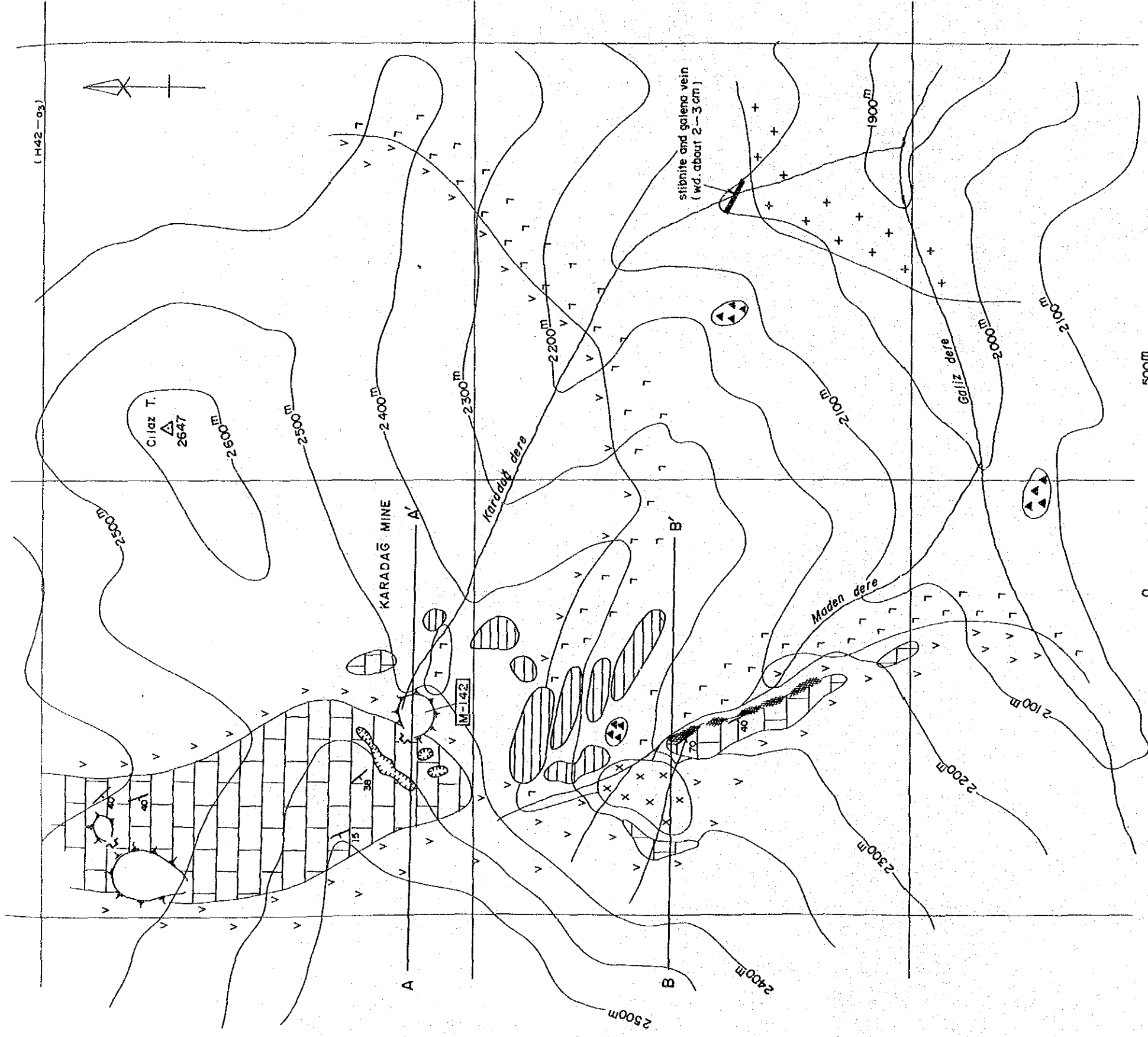
Avliyana 部落の南西1Km に位置し、Avliyana 沢の両岸に発達するアンチモン鉱脈である。
付近の地質は Zigana 層の安山岩とこれを貫く花崗閃緑岩及び石英斑岩からなる。アンチモン鉱
化帯は最近見つかри、これら貫入岩体中の割れ目に沿って発達している。西側斜面のリモナイ
ト化した箇所で巾約50cm のリモナイトゾーンの中にトレンチがなされ、その結果 No1、2では花
崗閃緑岩の珪化した部分に輝安鉱が見らる。No1、2のトレンチでは幅2~10cm と狭いが塊状の
輝安鉱で、わずかに辰砂を伴っている。X線回折
結果では輝安鉱に伴ってアンチモンの二次酸化鉱
物である romeite (ローメアイト) : $(Ca, Fe, Mn,$
 $Na)_2(Sb, Ti)_2O_6(O, OH, F)$ が検出された。右表にそ
の X 線回折結果を示す。

鉱脈の走向は $N70^\circ N$ 、傾斜は $80^\circ E$ ある。東
側での反対側の斜面でも No3のトレンチがされて
いるが、この部分では輝安鉱が見つかっていない。
但し、この付近の転石には立派なものが多く、そ
の転石から脈巾20cm 以上の塊状鉱の鉱脈と推定
される。西側トレンチ No2と転石の見つかっている
東側とを結ぶと延長500m に達し、西側延長のリ
モナイトゾーンも加えると、さらに広がることに
なる。東側は森林となり表土に被われているため
露頭の存在や広がりには知られていない。転石の様
子では東側の鉱徴は優勢である。

hkl	I		II	
	d (Å)	I	d (Å)	I
111	5.9	s	6.0	80
113	3.09	s	3.09	70
222	2.96	vs	2.95	100
004	2.57	m	2.57	60
133	2.36	w	2.36	10
333	1.973	m	1.977	40
044	1.817	m	1.827	80
135	1.737	w	1.740	30
335	1.564	w	1.568	20
226	1.544	m	1.549	70
444	1.480	w	1.485	30
155	1.435	w	1.439	30
355	1.355	w	1.359	30
008	1.282	vw	1.286	30
662	1.176	w	1.182	50
840	1.145	w	1.152	40
753	1.125	vw	1.132	20
931	-	-	1.080	20
844	1.046	vw	1.051	40
771	-	-	1.035	10
1022	0.987	-	0.990	50
953	-	-	0.959	10
775	-	-	0.929	10
880	-	-	0.910	20
971	-	-	0.900	10
1062	0.867	w	0.869	60
884	0.854	vw	0.854	40
a_0 (Å)	10.251 ± 0.006		10.284	

I: Romeite from Avliyana artimony deposits

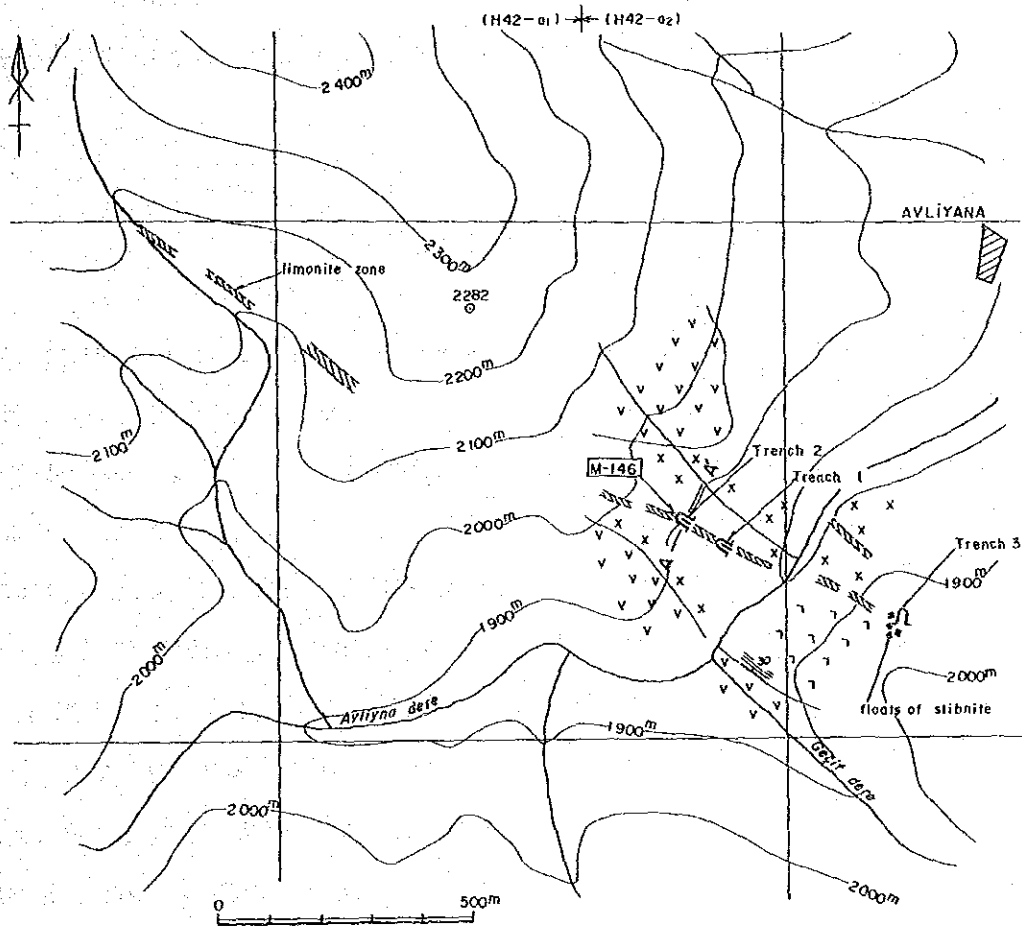
II: Romeite from Langban, Sweden
(ASTM Card, 27-89)



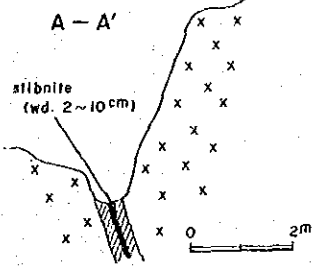
LEGEND

- | | | |
|-------------------|---------------------|---------------------------|
| Zigana F. | Limestone | Slag |
| Gümüşhane granite | Andesite lava | Adit |
| Intrusive rocks | Granite | Trench |
| | Quartz porphyry | Dump |
| | Granodioritic rock | Sample for X-ray analysis |
| | Quartz - tourmaline | Skarn zone |

第18图 Karadağ 鉱山地質图



Section of Trench 2.



LEGEND

- Andesit with intercalated siltstone
- Granodiorite
- Quartz porphyry
- Stibnite vein
- Limonite zone
- Trench
- Floats of stibnite
- Sample for X-ray analysis

第19圖 Avliyana 鉍化帶圖

地質調査結果からは、鉍床の規模は細脈で小さいものの、鉍脈はしっかりしている。品位はSb:60%以上と推定される。この鉍脈のゾーンは連続し膨縮の変化に富むものの、まとまった鉍床となりうる要素をそなえていると思われる。このほかにこの付近には平行するリモナイトゾーンがあり、下部でアンチモン鉍脈になりうる可能性がある（第19図）。

また、アンチモンの二次酸化鉍物であるローメアイトが検出されたことにより、当地区の土壤中にアンチモンがローメアイトとして固定されていると期待され、地化探の有効な鉍物となりうることが指摘される。

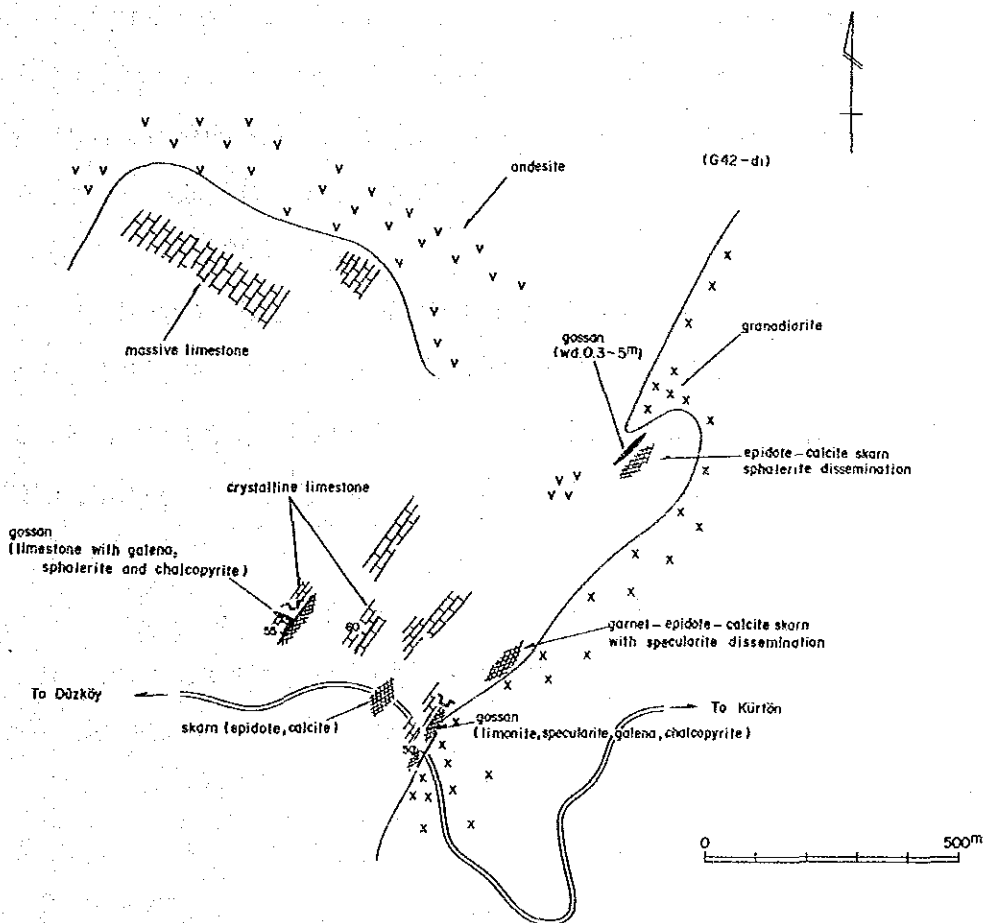
(4) Düzköy (ドズキョイ) 鉍化帯……………第2表 鉍微地番号4

本鉍化帯は Kürtün の西方約2.5km の Düzköy 部落～Sevincek (セビンジェク) 部落間の急峻な尾根に位置する。当地域へは Kürtün から Düzköy 部落経由で到達することができる。付近の地質は上部白亜系の安山岩、塊状石灰岩 (Zigana 層、A1部層) とこれらを貫く花崗閃緑岩からなる。鉍化帯はこの接触部付近に発達するスカルン帯で、鏡鉄鉍、方鉛鉍、黄鉄鉍と少量の閃亜鉛鉍、黄銅鉍を伴っている。このスカルン帯は柘榴石—緑簾石—方解石等からなり、N40°E 方向に延びている。断続する露頭部分をつなげば、その延長は500m 以上の規模に達する。

旧採掘跡が2箇所あり、かなり古いもので、部分的に良いところを狸堀りしたと思われる。また付近一帯に精錬のカラミが少量散在している。露頭部は二次酸化帯が発達しており、多孔質な褐鉄鉍中に白鉛鉍、方鉛鉍が認められる。鉍化帯付近では、石灰岩は粗粒結晶質に変わっているが、約1 km 離れた İsmiulu (イスマウル) 部落付近では灰色緻密細粒質である。花崗閃緑岩は Kürtün から Doğan kent (ドアンケント) にかけて大規模に発達する“Kürtün 岩体”の活動と関連する小岩体で、N30°E 方向に延びている（第20図）。

(5) Melek (メレック) 鉍化帯……………第2表 鉍微地番号5

Kürtün の北北西15Km の Deregözü (デレギョス) 川の上流の左岸に位置する。この付近は標高1,400m～1,600m で、最近作られた林道で新たな露頭が発見された。地質は Zigana 層の D1、A2 部層が分布する地域である。地表調査で確認されたのは2箇所のスカルン型鉍化ゾーンで、標高1,450m と1,600m の地点である。共に石灰岩と緑簾石、緑泥石化した安山岩との接触部で多量の鏡鉄鉍、磁鉄鉍を伴い石灰岩に近い部分に銅鉍物が多い。スカルン鉍物としては柘榴石、緑簾



第20図 Düzköy 銅化帯図

石、陽起石等が見られる。1,450mの地点では黄銅鉱の鉱染が認められ銅品位として数%程度である。黄銅鉱の認められる範囲は鏡鉄鉱、磁鉄鉱中に巾3mにわたって認められる。1,600m地点でも同様でここでは銅鉱物は酸化している。これらの関係は2枚の平行する鉱化帯と思われる(第21図)。得られた柘榴石をX線粉末法により同定した結果、グロシュラール~ハイドログロシュラール固溶体系列のグロシュラールにやや近いものである。(642), (640), (444)の3本の反射から求められた格子定数は12.07Åである。

(6) Belen Tepe (ベレンテペ) 鉱化帯

Belen TepeはKürtünの北北西10Kmで、標高1,600~2,000mにわたって分布する。本鉱化帯はスカルン型の鉄・銅・鉛・亜鉛鉱床で、A地域の南東部に当るBelen~Tepeyurt(テペユルト)山を中心として、数多くの鉱徴地・旧採掘跡が東西約3km、南北2kmの範囲にわたって分布している。当地域へは、KürtünからMindidi(ミンダイデ)部落をへて、Alanobası Yayla(アラノバスヤイラ)入口まで林道が設けられているが、それ以後は徒歩にて約1時間で達することができる。

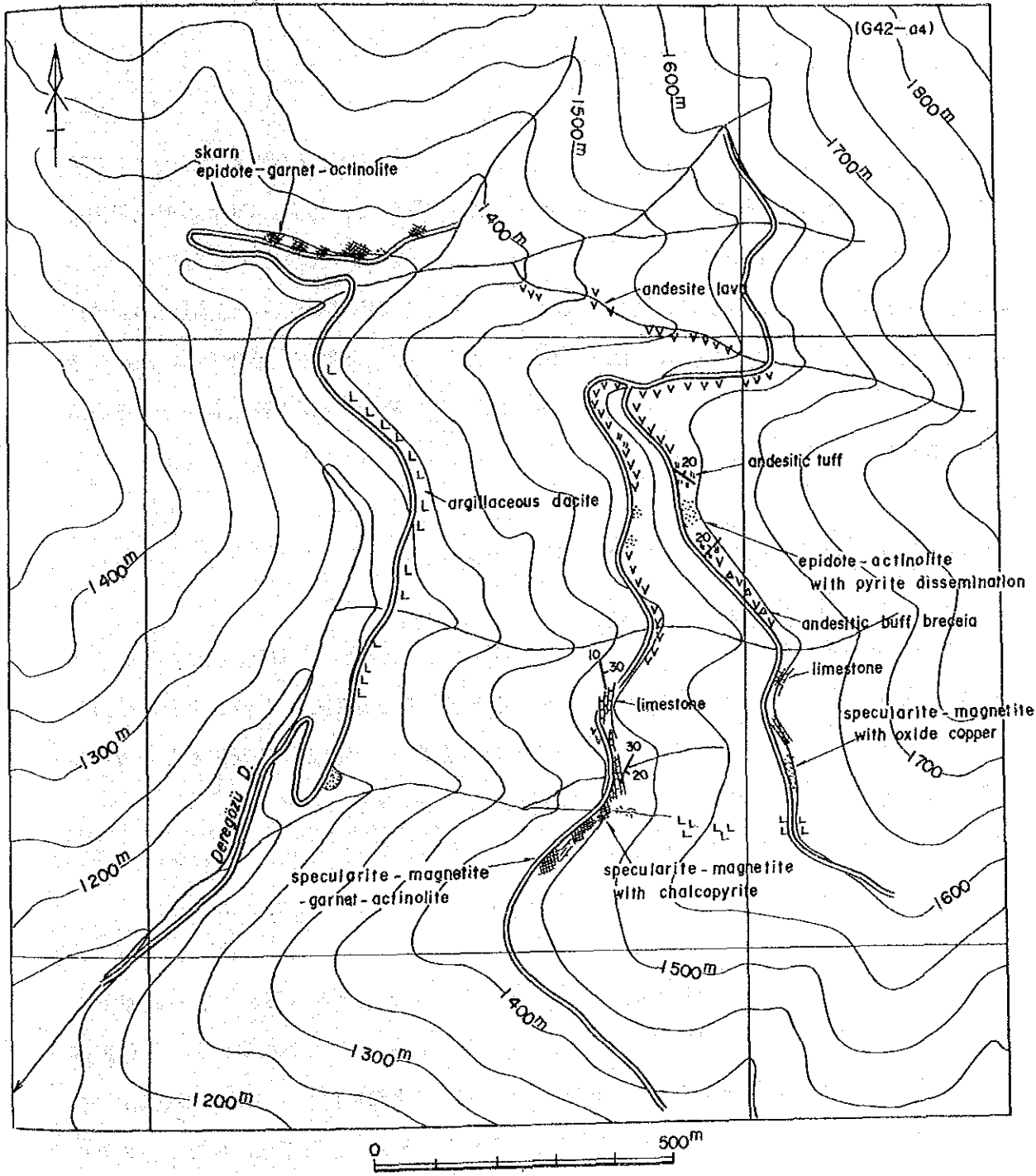
地質は主に上部白亜系の安山岩質火砕岩類及び塊状石灰岩(Zigana層 A2部層)とこれらを貫く花崗閃緑岩からなり、鉱化帯は安山岩溶岩と石灰岩層の接触部付近に発達する。石灰岩層は2層準に区分され、その層厚は両層準とも数10m~百数10mの規模ではほぼ水平である。花崗閃緑岩体はKürtünからDoğankentにかけて大規模に発達する“Kürtün岩体”の一部で、NE-SW系の伸長方向を示す。

本鉱化帯は幾つかの鉱徴地・旧鉱山からなっており、それらは北側から、Dere(デレ)鉱山、Kuru(クル)鉱山、Sulucaoba Yayla(スルカオバヤイラ)付近の旧坑、Alanobası Yayla(アラノバスヤイラ)北方の旧坑、Körükambası Yayla(キョルカラモバスヤイラ)東方の旧坑跡等に区分される。

以下各旧坑について述べる(第22図)。

i) Kuru(クル) 鉱山……………第2表 鉱徴地番号6

Maden沢の支流、標高1,900mに位置する。上位の石灰岩層と安山岩との境界部付近を採掘したと思われ、数箇所の旧坑跡が認められるが、いずれも陥没、閉塞している。ズリはほとんどなく、製錬カラミの堆積跡が数ヶ所に確認される。このカラミの空隙部に酸化銅が認められ、



第21図 Melek 鉍化帯図

精錬技術の未熟さを示唆するものと思われる。また、付近には採掘したと思われる鉱石の転石は、酸化銅鉱や方鉛鉱を伴うものがわずかに確認されるのみである。MTAの資料では高品位鉱石を分析し、Cu7.18% Pb1.38% Zn18.57%の結果を得ている。

ii) Dere (デレ) 鉱山……………第2表 鉱徴地番号7

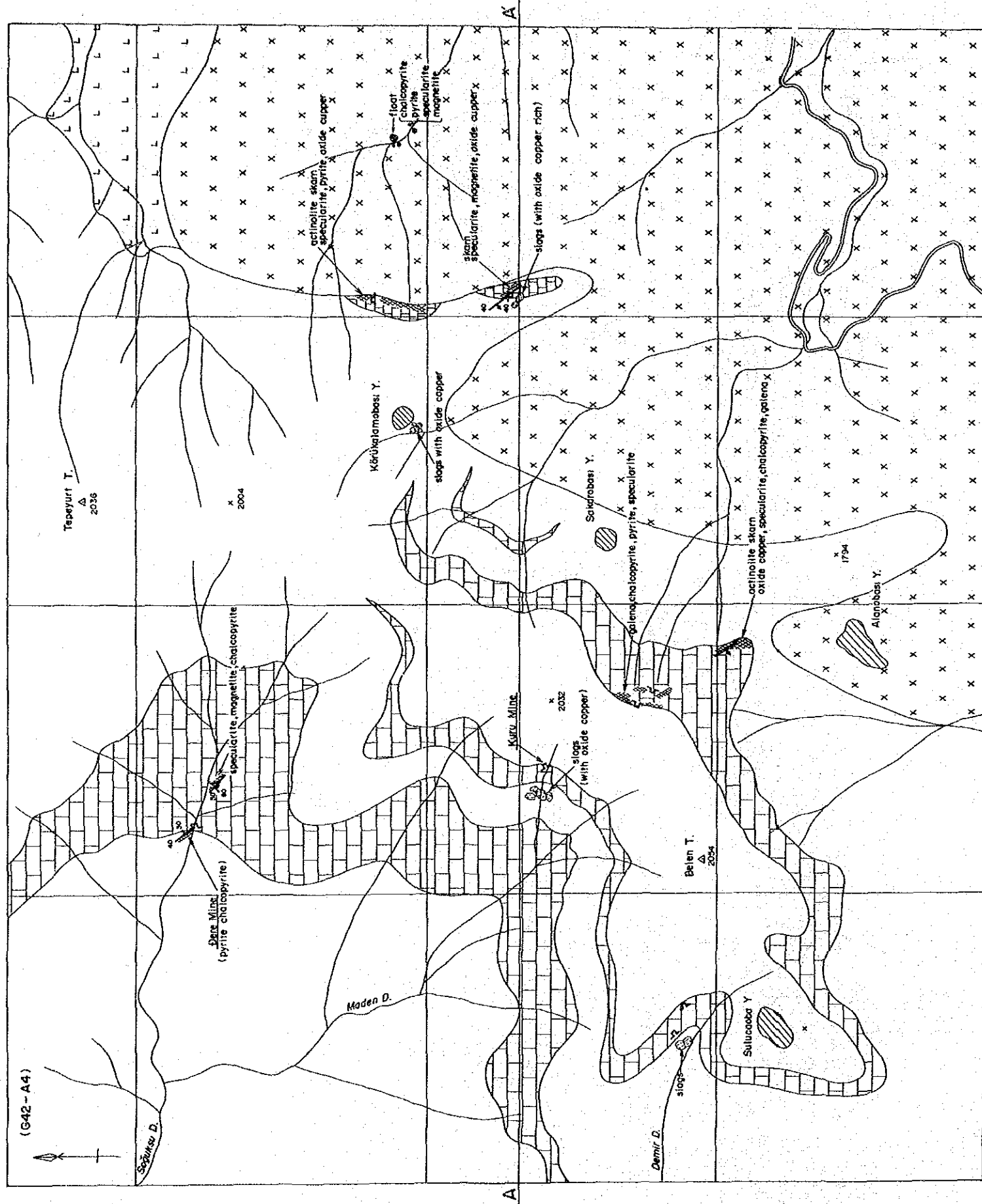
Melek 鉱化帯の南2Kmの Soğuksu (ソークスー) 沢の上流で下位の塊状石灰岩と安山岩との境の標高1,450mと塊状石灰岩中の標高1,550mの2箇所旧坑がある。標高1,450mの旧坑では走向N40°W、傾斜30°NEの石灰岩から安山岩にかけて高品位の黄銅鉱—黄鉄鉱が見られる。Soğuksu 沢で沢に沿って露頭があるが走向沿いに数m厚さ1m程で規模は小さい。標高1,550m地点の旧坑は塊状石灰岩の割れ目N50°W、80°SW(巾1cm程)に沿って鏡鉄鉱、磁鉄鉱のほか少量の黄銅鉱を伴っている。MTAの資料によると第1次世界大戦以前にソ連の技術者がきて鉱山活動がなされたとのことである。

iii) Sulucaoba yayla (スルカオバ ヤイラ) 北方の旧坑

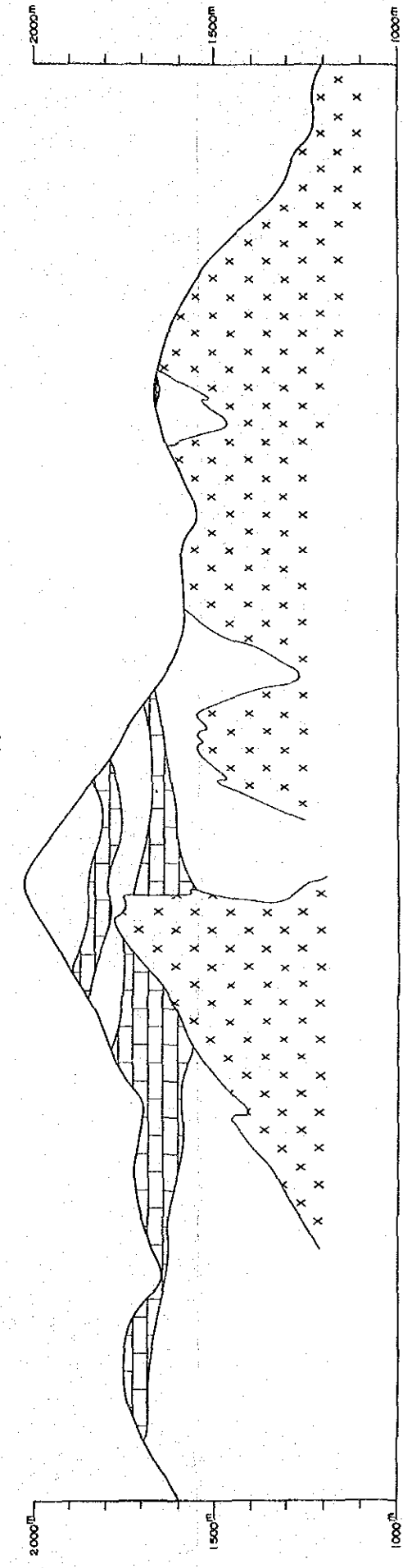
Demir 沢上流標高1,850mに位置し、2箇所の旧坑跡があるが、閉塞しており、詳細は不明である。Kuru 鉱山と同様に、上位の石灰岩層との境界部の鉱化帯を採掘したものと思われ、銅、鉛、亜鉛を主とするものであろう。今回の調査時には、上位石灰岩層と下位安山岩との境界部付近には褐鉄鉱化が認められるが、鉱石鉱物は確認できなかった。

iv) Alanobası Yayla (アラノバスヤイラ) 北方の旧坑

Alanobası Yaylaの北方、400mに位置し、Belen Tepe 鉱化帯の中で最も優勢な鉱石露頭である。上位石灰岩層とその下位の安山岩溶岩の境界部に発達するスカルン型の鉱床で、単位鉱体の規模としては露頭延長約50m巾は数m~10mである。露頭は褐鉄鉱化をうけ、酸化銅鉱がかなり広く被覆している。鉱石鉱物は鏡鉄鉱を主として黄銅鉱、黄鉄鉱、方鉛鉱からなり、スカルン鉱物としては陽起石を主としている。黄銅鉱—黄鉄鉱は塊状鏡鉄鉱中に鉱染状に発達し、銅品位は数%が見込まれる。この露頭はかつて数ヶ所採掘した跡がある。最も南側の採掘跡は、走向沿いに15m×落し方向に約10m×巾数mの規模である。またこの露頭北方の旧採掘では石灰



A - A'



LEGEND

- Zigana F.
 - Andesite and pyroclastics
 - Limestone
- Intrusive rocks
 - Dacite
 - Granodioritic rocks
- Skarn zone and ore minerals
 - Stag
 - Adit

第22图 Belen Tepe 地域地质图

岩中に方鉛鉱一鏡鉄鉱を主とする鉱化作用が認められる。

v) Körukalamobası Yayla (キョルカラモバス ヤイラ) 東方の旧坑跡

Körukalamobası Yayla の東300m と東南500m の2箇所に旧坑がある。前者は付近の地質状況より花崗閃緑岩との接触部で走向 N~S でほぼ垂直である。鉱石は鏡鉄鉱、黄鉄鉱、磁鉄鉱、酸化銅鉱よりなる(巾約1.2m)、後者は前者に似た産状である。この付近の転石中の鉱石には高品位の黄銅鉱及びカラミには酸化銅鉱が観察される。2箇所の旧鉱はカラミの状況より、黄銅鉱を小規模に採掘されたと思われる。

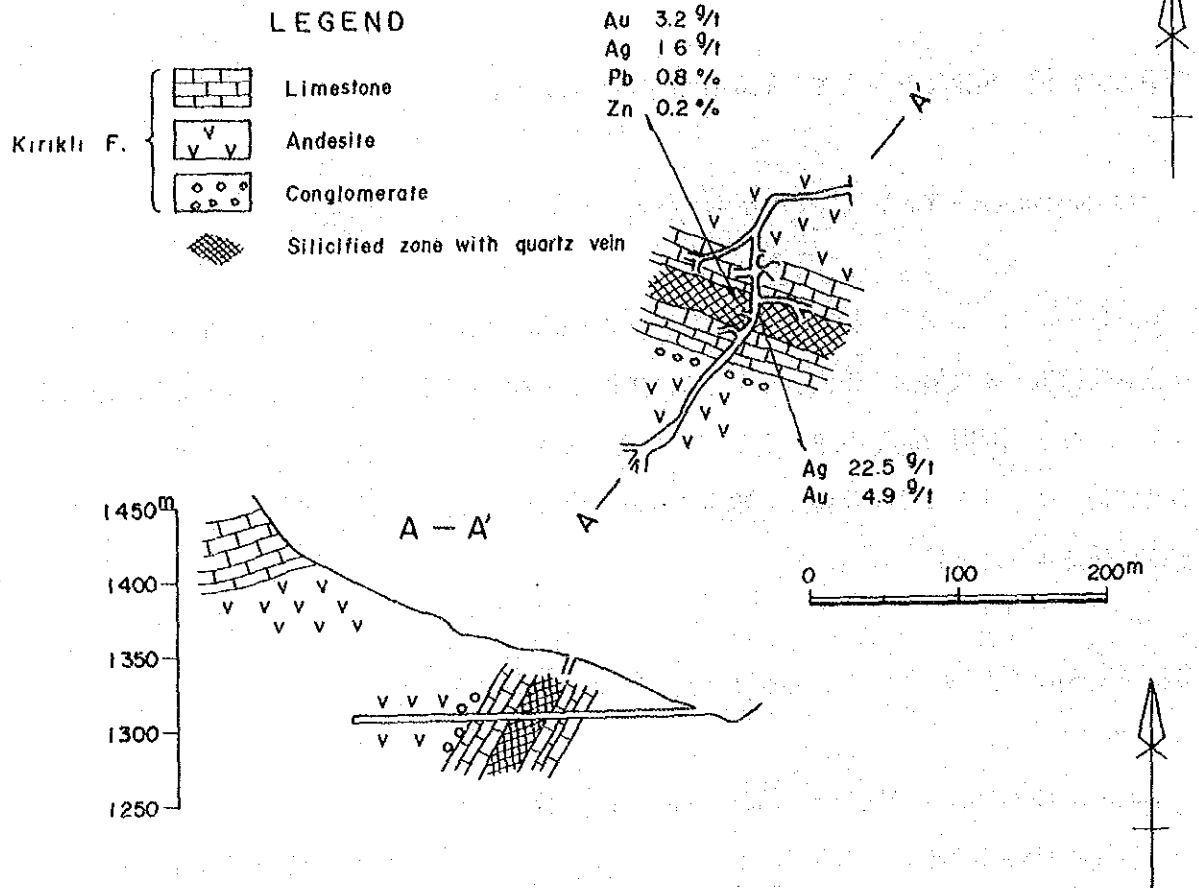
(7) Kırkpavh (クルクパブル) 鉱山……………第2表 鉱徴地番号8

本鉱山は Gümüşhane 市西3Km の Eski Gümüşhane(標高1,350m) に位置する。Kırıklı 層を母岩とする鉱脈型鉱床である。1937年の Kovenko の資料によると、坑内の地質は石灰岩、安山岩、礫岩(この礫岩は地表では見られず、1937年の資料であることから多分火砕岩と推定される)からなり、石灰岩中に約20m 程の珪化帯があり、この部分に多量の黄鉄鉱を伴う石英脈が発達するが、連続性に乏しい。旧坑は250m 程の立入坑道と4ヶ所のひ押坑道からなるが、ひ押坑道はいづれも短い。珪化帯全体を左右の側壁で採取した試料では Au 3.2g/t、Ag 16g/t、Pb 0.8%、Zn 0.2% と Au 4.9g/t、Ag 22.5g/t、Pb 0.0%、Zn 0.0% の分析結果が得られている。金、銀を対象にどの程度採掘したかは明らかでない(第23図)。

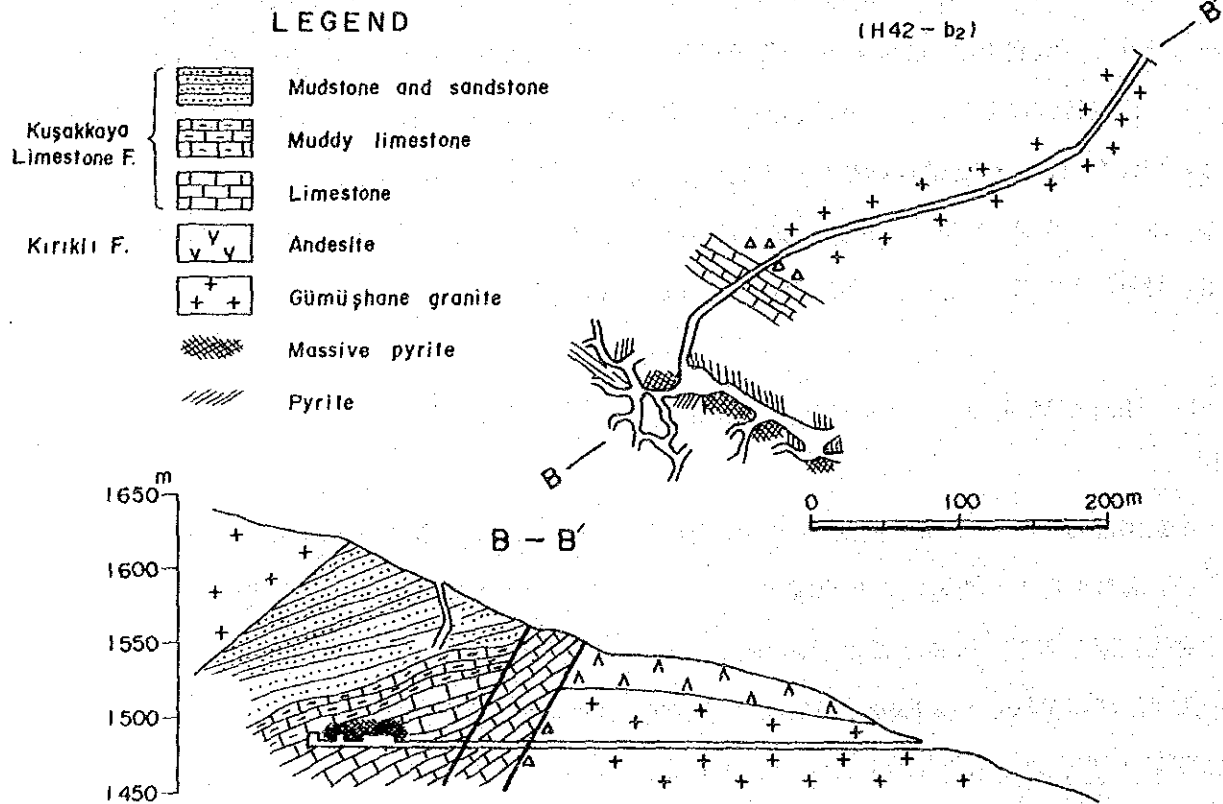
(8) Hazine Mağara (ハジネマール) 鉱山……………第2表 鉱徴地番号9

本鉱山は Gümüşhane 市の南西1Km の標高1,500~1,620m に位置する。Kuşakkaya 石灰岩層が E~W 系の平行する断層により角礫化され、その石灰岩のマトリックス中に方鉛鉱、黄鉄鉱がくろる交代鉱床である。露頭と露頭の下80m に入れた坑道とが結ばれ坑内採掘されている。

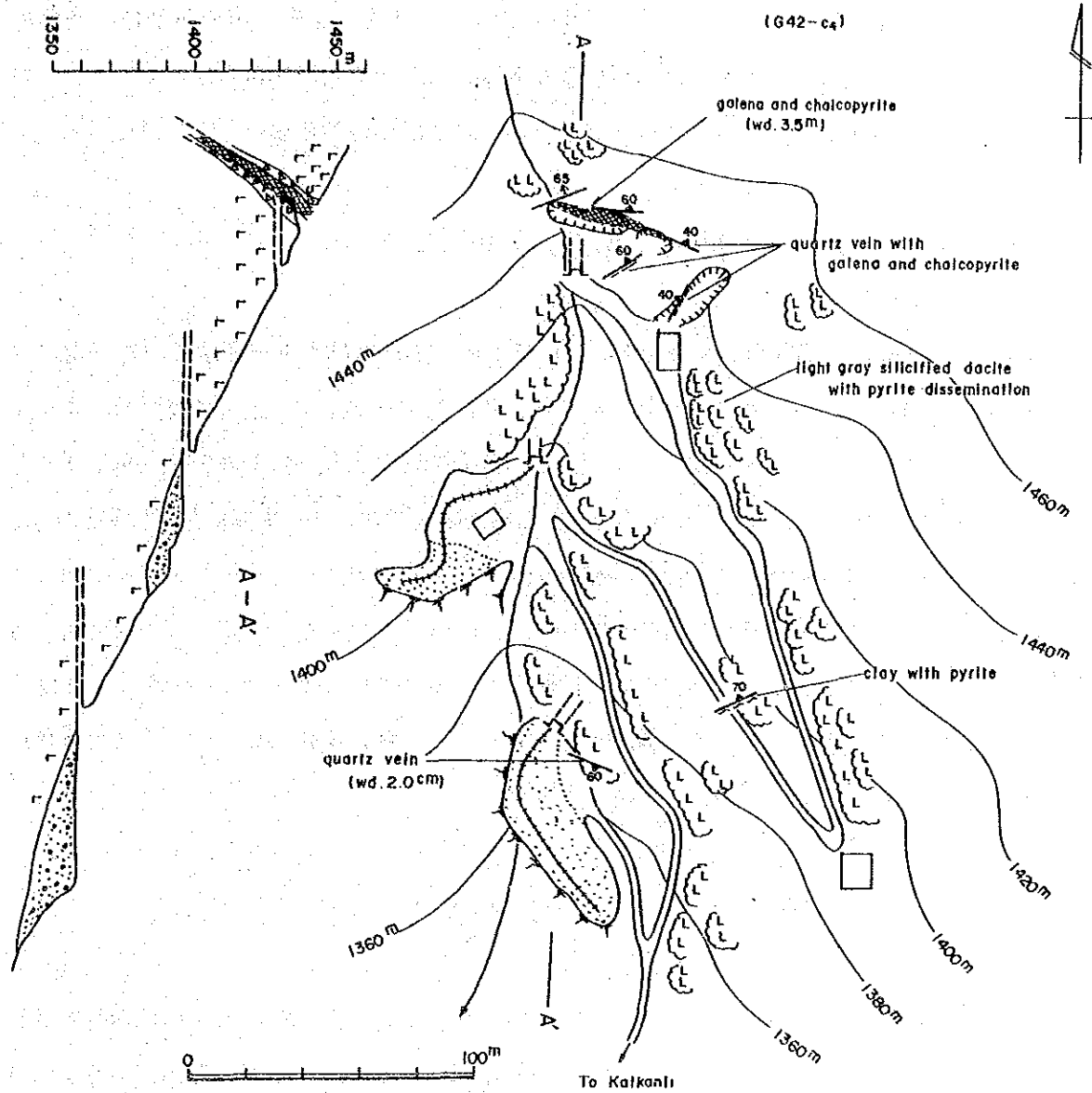
鉱床は塊状黄鉄鉱が大部分で局部的に方鉛鉱、四面銅鉱の濃集部がある。1940年の D'Andria (MTA) の調査によると標高1,520~1,600m 間にある黄鉄鉱を主体にした鉱石で長さ100m、厚さ5m、落とし100m で20万トン、品位は Au 2.55g/t、Ag 89g/t、Cu 0.80%、Pb 3.04%、Zn 2.80% と計算している。四面銅鉱の多い部分では Ag 1600g/t を得ている。このほかにこの連続部で、実施し



第23図 Kırıklı 鉱山地域コンパイル図



第24図 Hazine Mağara 鉱山地域コンパイル図



LEGEND

- Zigano F. (D1)
- Silicified dacite
 - Brecciated dacite
 - Vein
 - Adit
 - Joint (Quartz vein with galena and chalcopyrite)
 - Dump

第25図 Köstere 鉱山スケッチ

た試錐2孔で着鉱、鉱体の広がりには N55°W 方向に75m、幅1.6m、平均品位 Pb 5.03%を見つけている。同一鉱体の連続部と見られるが位置的關係は明らかでない。本鉱床の下部には基盤の Gümüşhane 花崗岩があり、この付近は断層により Kuşakkaya 石灰岩層が落ち込んでいる。この部分に胚胎する交代鉱床で、下部での鉱床ゾーンの広がりには期待できない (第24図)。

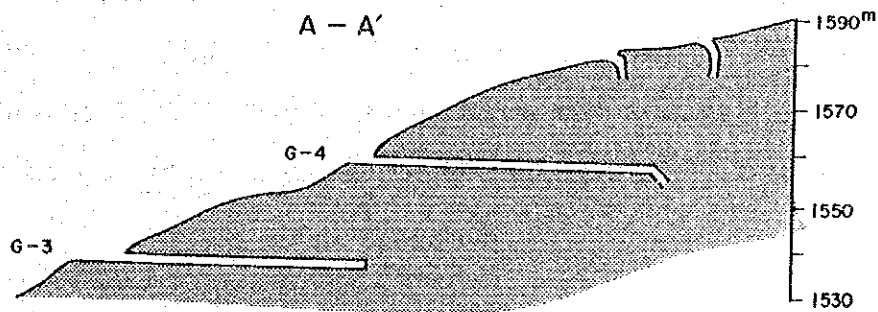
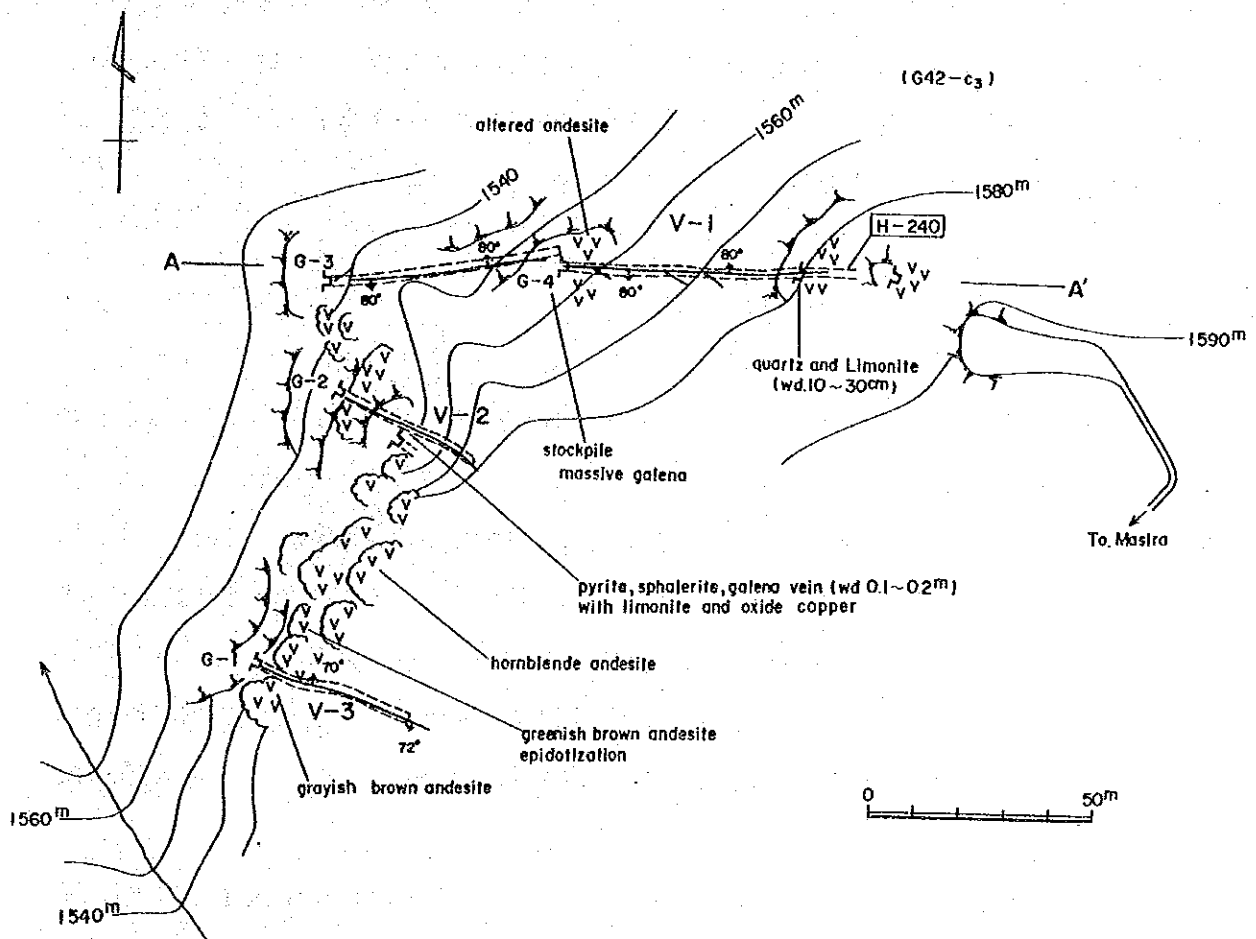
(9) Köstere (キョステレ) 鉱山……………第2表 鉱徴地番号10

Köstere 鉱山は Kalkanlı 部落北西約1.5Km に位置する。本鉱床は上部白亜系の石英安山岩溶岩 (Zigana 層 D1部層) 中の裂こ充填型で方鉛鉱、黄銅鉱、黄鉄鉱及び少量の閃亜鉛鉱よりなる。脈石鉱物としては石英、方解石を伴っている。鉱脈の露頭では、走向 N85°W、傾斜60°N を示し、脈幅1~2m (最大約3.5m)、延長50m で、西側は断層で切られ、東側は急激に尖滅する。鉱床の母岩は強い珪化を受け、少量の黄鉄鉱鉱染が認められ、方鉛鉱、黄銅鉱を伴うほか石英細脈の見られる部分もある。坑口は3箇所 (いずれも入坑不可能) あり、いずれも立入坑道である。露頭下、10m、40m 及び75m の3地並を開鑿している。本鉱山は現地人の話によれば、1978~1979年の1年間採掘されたが、地並が下るにつれ、鉱脈が劣化し休止したまま放置されている (第25図)。

(10) Mastra (マストラ鉱山) ……………第2表 鉱徴地番号11

調査地域のほぼ中央にあたり、Torul の南方10Km で、Aktas (アクタシュ) 山の北西約1.2Km の急峻な北斜面に位置する。Torul-ギュムシャ間の国道より Siran へ通ずる道路があり、この道路の分岐点より、Mastra 部落をへて約4km で山元に達する。鉱床は始新世の Venk Yayla 層の角閃石-安山岩溶岩中に胚胎する鉱脈型で、含銀方鉛鉱を主として黄銅鉱、閃亜鉛鉱、黄鉄鉱を伴う。本鉱山は最近まで稼行され、坑口7箇所のうち4坑(G-1~G-4)が入坑可能である。過去に稼行された鉱脈は3条で、その規模は以下の通りである。

脈名	走向	傾斜	延長	幅
V-1	E-W	80°S / N	80m +	1—50cm
V-2	N65°W	85°SW	40m +	5—60cm
V-3	N70°W	70—85°NE	35m +	5—150cm



第26図 Mastra 鉱山スケッチ

V-1脈は粘土—石英脈で、局部的に方鉛鉱を主とする硫化物が濃集している。X線回折によりPbの二次鉱物として白鉛鉱・ビーバ石が検出された(第3表)。V-2脈はV-1脈と同様の鉱質を示すが、G-2坑道末端では網状型～鉱染型にかわっているのが観察される。V-3脈は両盤とも珪化作用を強く受け、鉱脈は網状～細脈の集合体で、多量の黄鉄鉱のほか、方鉛鉱、閃亜鉛鉱、黄銅鉱を伴っている。

鉱石は銀に富む方鉛鉱のみを出鉱した模様で、銅、亜鉛に富む鉱石は坑口付近に捨てられている。なお、鉱山の南側の山麓から Mastra 部落にかけて弱い珪化作用を伴う白色粘土化変質帯(試料番号 H-341の X線回折では2M1型の絹雲母と同定された)が発達するが、硫化鉱物を伴う鉱化作用は認められない(第26図)。

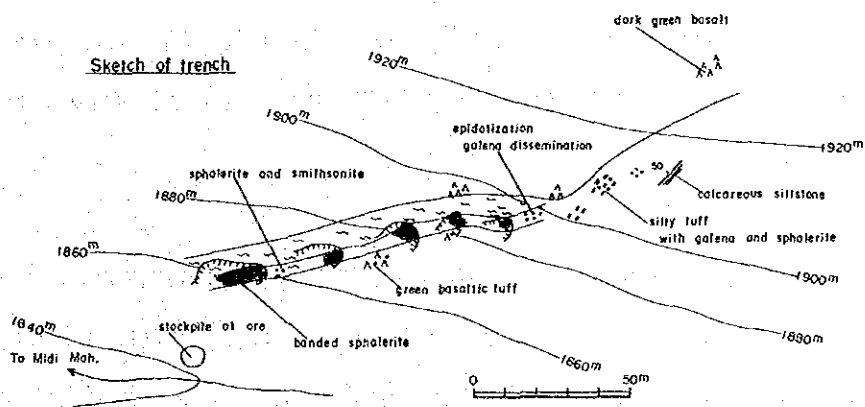
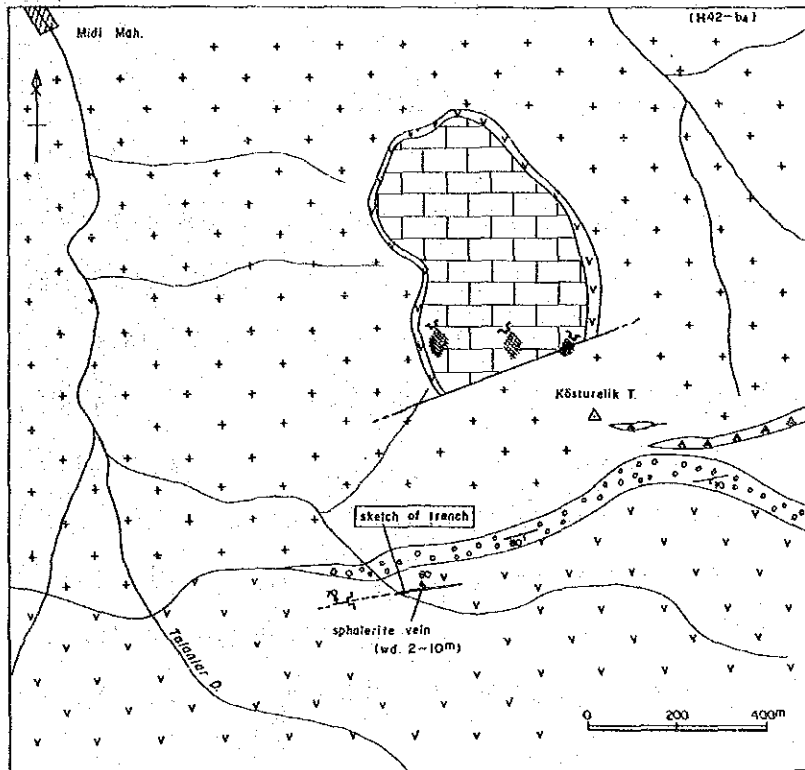
(11) Midi (ミディ) 鉱山……………第2表 鉱徴地番号12

Midi 部落の南南東約1.5kmに位置し、山元まで自動車道が通じている。鉱床はジュラ紀のKırıklı層中に発達する鉱脈で、走行N80°E、傾斜60～70°Nを示す。主に閃亜鉛鉱からなり、少量の方鉛鉱、黄銅鉱、黄鉄鉱を伴う。鉱脈の露頭付近では酸化帯が認められ、リモナイト、スミソナイト($ZnCO_3$)等の二次鉱物が見られる。母岩は石灰質シルト岩を挟在する玄武岩溶岩及び同質凝灰岩で、鉱脈上盤側では緑簾石化、下盤側では白色粘土化が顕著である。鉱床発見の経緯については未詳であるが、1984年より小規模な採掘が開始された。現在、露頭付近を露天採掘しており、5箇所の採掘箇所がある。1984年の出鉱実績は手選上鉱400トン、品位はZn26%であった。

鉱脈は走向延長100m+ α 、脈幅2～10mの規模を有する。北東ひ先の鉱況は急激に劣化し、緑簾石化した方鉛鉱—黄鉄鉱の鉱染帯に移化する。一方、南西ひ先は数mひ押(坑道探鉱)したのみで、まだ十分に追跡されていないものと思われる。また、現在採掘している脈の北方500mには Kuşakkaya 石灰岩層中に鉛—亜鉛を伴うスカルン化作用が認められ、数箇所の旧採掘跡が確認される。このスカルンを伴う鉱化作用と Midi 鉱山の鉱脈との関連については不詳である(第27図)。

(12) Sarıdere (サルデレ) 鉱化帯……………第2表 鉱徴地番号13

Kırkpavl鉱山のあるSarı沢の上流、標高1,600～1,800mに位置する。Gümüşhane花崗岩中に



LEGEND

KuşakKaya limestone		Limestone		Vein
Kıraklı F.		Andesite		Skarn
		Conglomerate		Adit
Gümüşhane granite		Granite		
Intrusive rock		Dolerite		

第27図 Midi 鉞山スケッチ

貫入している第三紀の花崗閃緑岩(8km×4 km)に多量の黄鉄鉱を伴っている。黄鉄鉱は花崗閃緑岩の割れ目やマトリックスに鉱染状にきたり、石英脈と共存している部分もある。肉眼で見られるのは黄鉄鉱のみである。変質作用は母岩全体が粘土化し、多分絹雲母と推定される。MTAでは土壌試料や岩石試料を採取し、分析中である。

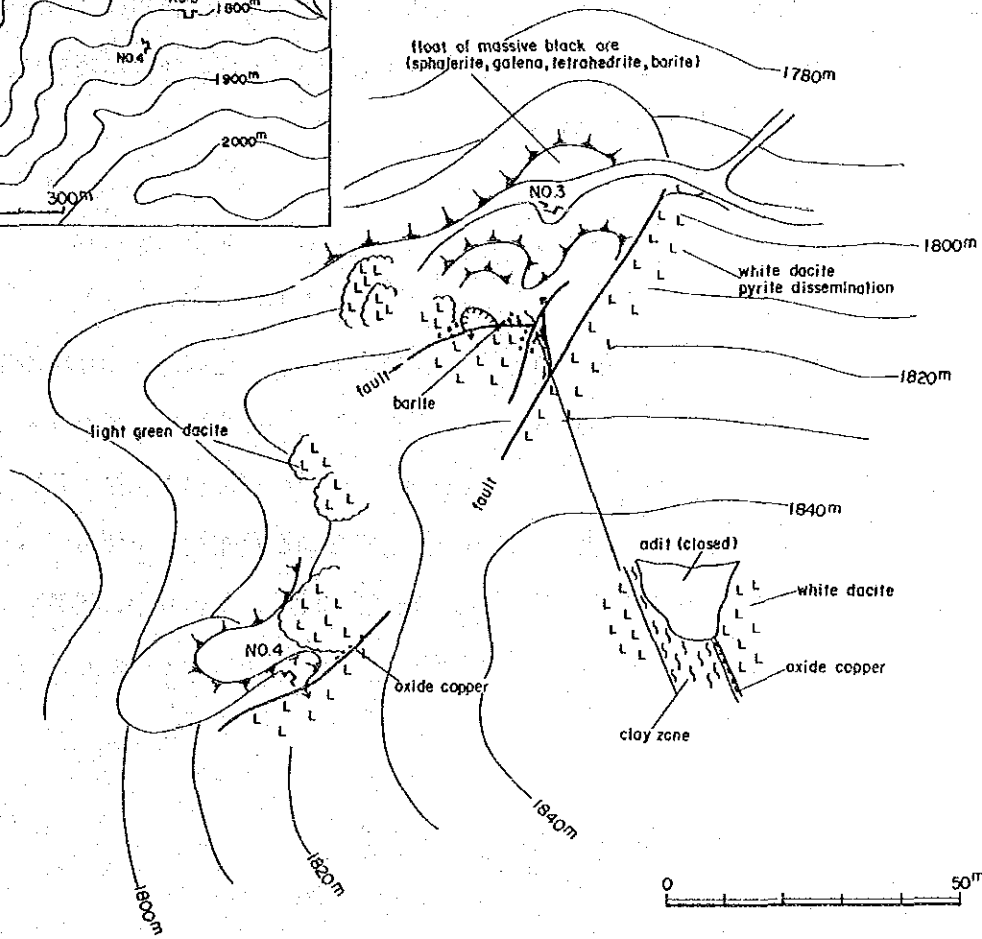
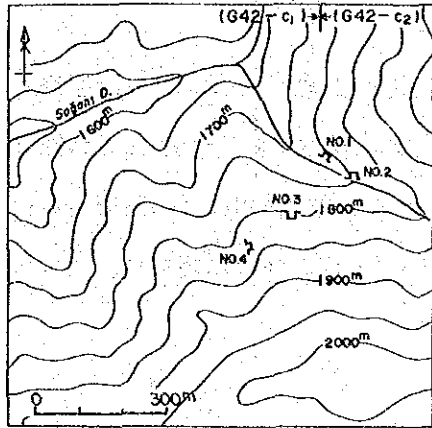
(13) İstala (イスタラ) 鉱山………第2表 鉱徴地番号14

本鉱山は Torul の北北東約13kmで、İstala 部落の南東1kmの Soğanı (ソーアヌ) 沢の支流、標高約1,800mに位置する。Torul からの交通はジープで Zigana 峠を經由し、山元に達する。付近の地形は急峻である。この地域の地質は Zigana 層の石英安山岩(D1部層)よりなり、鉱床は本部層中に胚胎する黒鉱型である。本鉱山では第27図に示されるごとく4ヶ所の旧坑が認められる。1ヶ所の坑口は同支沢の右岸約50m程の上部に認められ、あと1ヶ所は同坑口の延長方向で、これらの坑口は北より1号坑、2号坑、3号坑、4号坑と呼称する。2号坑及び3号坑は崩落しながらも坑口は確認できるが、1号坑及び4号坑は共に完全に崩落し、わずかな窪とズリによって坑口跡を確認できる。これらの4ヶ所のうち、3号、4号坑は尾根の両側に認められ両者は連続したものである。3号坑が最も多く採掘されており多量のズリが坑口下の斜面を被っている。

1号坑: 坑道の方向は、地表の窪から N35°E と推定される。詳細は不明である。坑口付近のズリ中には珪化変質した石英安山岩中に黄鉄鉱、黄銅鉱、方鉛鉱、閃亜鉛鉱が認められるほか二次酸化銅鉱が認められる。

2号坑: 坑道の方向は、N5°Eを示す。この付近では坑道と同方向で傾斜70°Wの断層が発達し、坑口付近は崩壊し、水が溜っているため坑道の奥行は不明である。また坑口が沢のすぐ左岸に位置するため、採掘ズリは認められないが、坑口の側壁を観察すると、断層に伴う破碎帯に黄鉄鉱、閃亜鉛鉱、方鉛鉱が確認されるのみである。

3号坑: 坑道方向はS10°Eを示す。坑口付近にある採掘ズリは巾約40m×20m位に亘って認められる。坑道の延長付近に露頭が認められ、この付近ではS20°W、N-SおよびS80°Wの3本の断層が発達し、N-SおよびS80°Wの交点付近が最も鉱化が強く、酸化銅鉱が顕著に認められる。また、N-Sの断層沿いに採掘坑口と思われる坑道が認められ、巾約2.0mに亘って二次酸化銅鉱及



第28図 Istala 鉱山スケッチ

び方鉛鉱、閃亜鉛鉱の細脈が破碎帯に沿って発達している。この部分の上盤側では重晶石が認められるほか、採掘ズリ中にも多量の重晶石が認められる。坑道は奥行5m位の所で終了している。N80°W断層が発達する所では中約3m、奥行数mの採掘跡の陥没が認められ下部において、かなり広く、採掘した形跡を思わせる。

現在は断層沿いの小規模な鉱脈しか認められないが採掘ズリ中には塊状の鉱石が認められることから、本鉱床の下部では塊状黒鉱鉱床を採掘したと思われる。

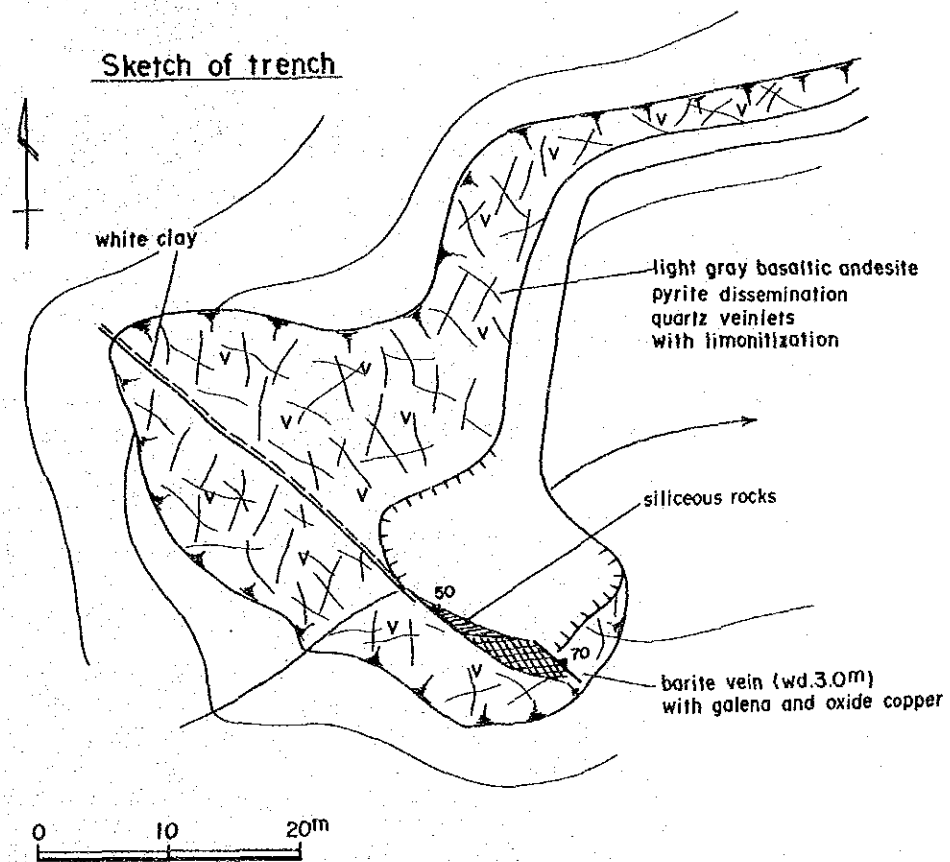
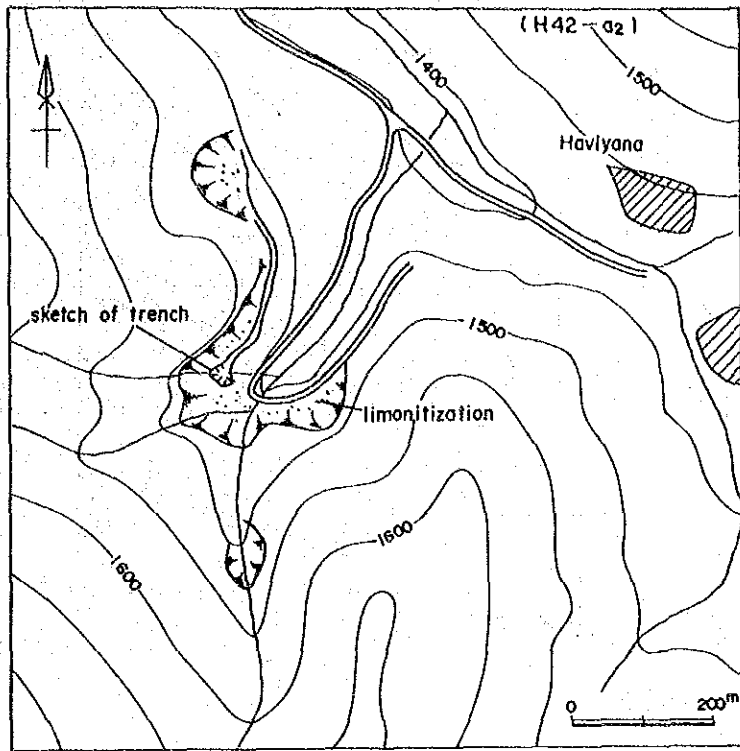
4号坑: 本坑は3号坑の南延長に位置し、3号坑と連続していたものと思われるが現在は原形をとどめない。崩壊の形跡からN40°E位と推定される。坑口の東側にN70°E傾斜は90°に近い断層が認められ、その延長は3号坑の東の断層に達するものと思われる。鉱化作用はこの断層沿いにわずかに二次酸化銅鉱が認められるのみである。ズリは坑口跡の下部斜面に認められ、3号坑同様、ここでも塊状黒鉱が認められた(第28図)。

(14) Haviyana-Mezraa (ハビヤナーメズラア) 鉱山……………第2表 鉱徴地番号15

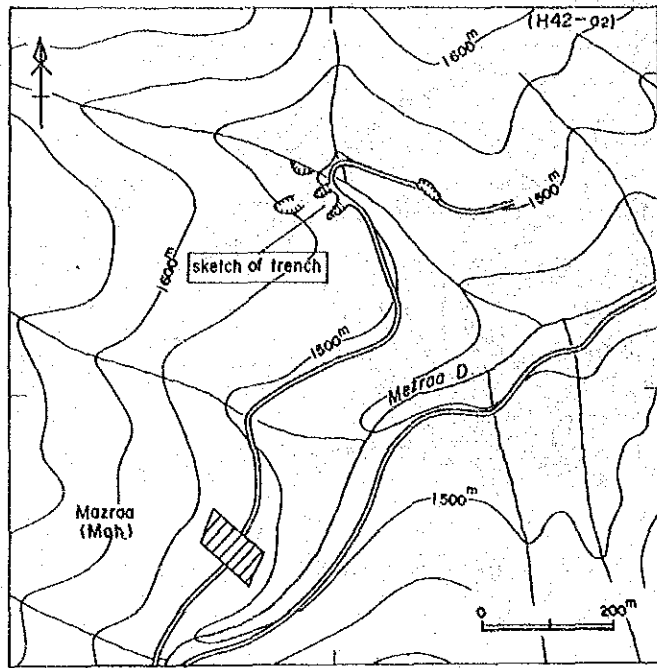
Haviyana-Mezraa 鉱山は Haviyana 部落の西約500mに位置する。鉱床は kırıklı 層の玄武岩質安山岩中に胚胎する鉱脈型で主に重晶石からなる。過去の露天採掘場では重晶石脈及び石英細脈が見られ、重晶石脈はN50°W、60°SWを示し、脈幅3.0m、延長5m以上に達する。この重晶石脈中には少量の方鉛鉱、酸化銅鉱が認められる。大規模な粘土質変質帯を伴っており、その規模は約300m×600mである。本変質帯は石英細脈が網状に卓越し、その脈中に褐鉄鉱を伴うほか、微量の黄鉄鉱鉱染が認められる。又、珪化作用を被った幾つかの転石中からは方鉛鉱、四面銅鉱が認められる(第29図)。

(15) Mezraa (メズラア) 鉱山……………第2表 鉱徴地番号16

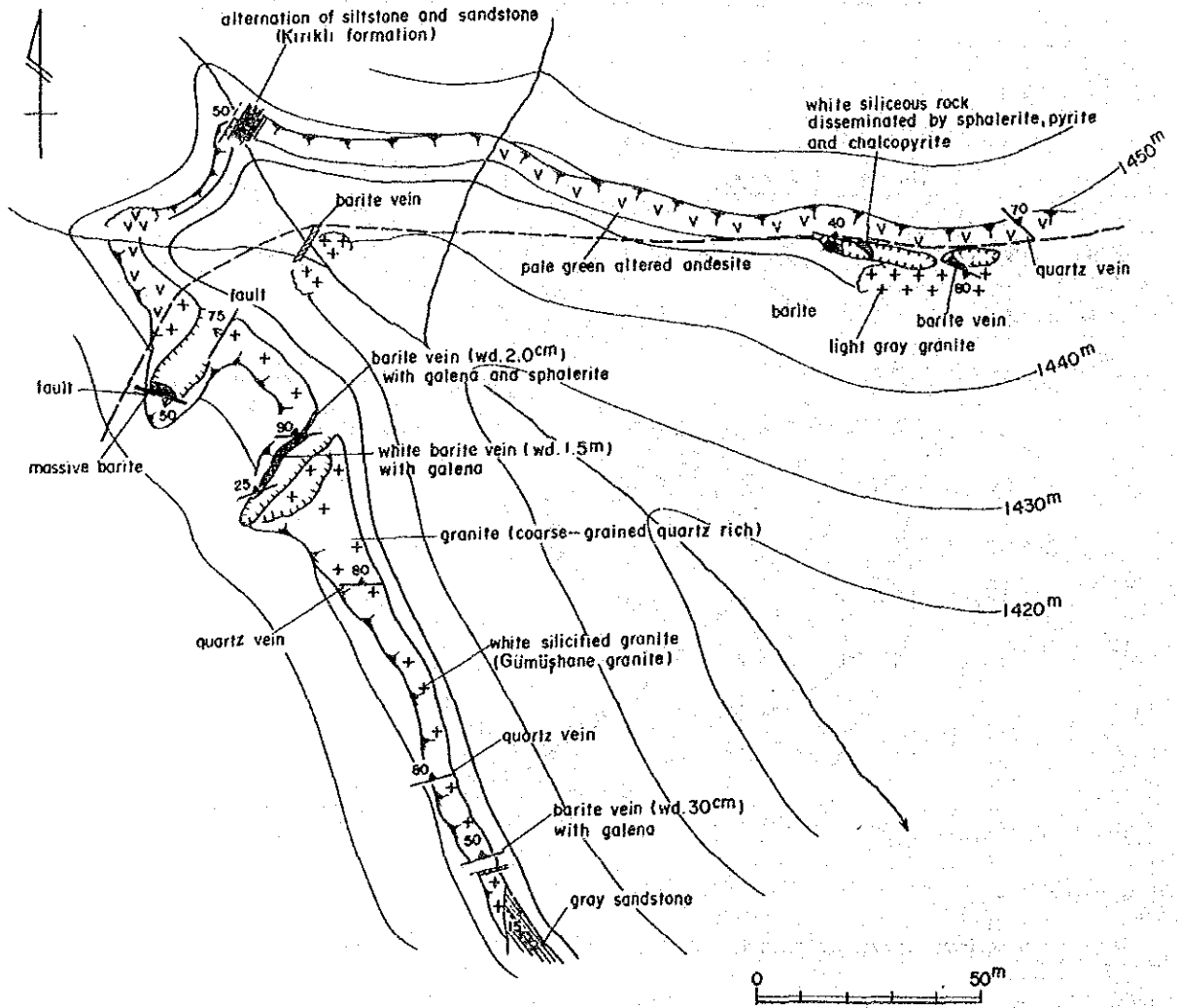
本鉱山はMezraa部落の北500mに位置し、Gümüşhane花崗岩からKırıklı層との境界部にかけて胚胎する重晶石からなる鉱脈鉱床である。Gümüşhane花崗岩中の重晶石脈、石英細脈では少量の方鉛鉱、閃亜鉛鉱、黄銅鉱を伴う。露頭での観察では、鉱脈は一定方向を示さず不規則で脈幅は最大2.5m、延長約20mで、その末端は急激に尖滅するか、または、断層で切られている。母岩の花崗岩は白色～灰色を呈し、珪化作用を被り、長石は白色粘土化し、石英粒が目立つ。



第29図 Haviyana-Mezraa 鉱山スケッチ



Sketch of trench



第30図 Mezraa 鉱山スケッチ

過去に露天採掘され、5箇所の堀場が認められる。いずれも N40~60° E の方向に採掘したと思われる。1983~84年間に約1万トン(BaSO₄ 約85%)を出鉱した(第30図)。

(16) Kalkanlı (カルカンルー) 変質帯……………第2表 鉱徴地番号41

Zigana~Torul 間にかける広い範囲にわたって、鉱化変質帯が発達している。Zigana 層の安山岩溶岩や同質火砕岩が珪化・粘土化を主とする変質作用を受け、一般に灰白色~白色を呈する。黄鉄鉱鉱染あるいは、絹雲母化が認められる。局部的には黄鉄鉱鉱染帯中に酸化銅鉱が見られる。この変質帯中には NE-SW あるいは E-W 系の黄鉄鉱細脈が発達する場合もある。Turnagöl (トルナギョル) 北東15kmで採取した白色粘土化安山岩の X 線回折結果では絹雲母と少量のカオリン鉱物の変質鉱物が検出された。

Kalkanlı 変質帯周辺には同様な変質帯が多く認められ、たとえば、Köstere 川流域 (Köstere Dere 変質帯)、Sive 川流域 (Sive 変質帯) や Torul 周辺 (Torul 変質帯) がある。これらの変質帯を一つの大きな変質域としてみると、その範囲は NE~SE 方向に10km、NW~SE 方向に7km で、その中央部で粘土化が卓越し、その外郭部で珪化が著しくなる傾向がある。この位置は NE~SW 方向に延びる花崗閃緑岩に挟まれた位置にあたり、かつ地化学探査の項で詳しく記述するが107km²わたる鉛の異常域と変質帯とがオーバーラップしている。

(17) Herek (ヘレック) 変質帯……………第2表 鉱徴地番号44

調査地域のほぼ中央の Der (デル) 川流域にかけて広く発達している。Zigana 層の安山岩質凝灰角礫岩及び安山岩溶岩が著しく変質を受け、白色化し、原岩組織を残さないほどである。珪化作用は弱く、粘土化が著しい。

Herek 部落北方では黄鉄鉱鉱染を伴う白色化変質帯中に方鉛鉱-閃亜鉛鉱-黄銅鉱-黄鉄鉱からなる数条の細脈(巾1~2cm)が認められるが、その連続性は乏しい。またこの付近では酸化銅鉱のステインが顕著である。この細脈を伴う変質岩の X 線回折結果では絹雲母(2M1型)の粘土鉱物が同定された。

なお、同様な変質帯が南西約 2kmに位置する Omruk (オムルック) 部落周辺でも発達している。Herek~Omruk を一つの変質帯とみなすと NE~SW 方向に6km、NW~SE 方向に3kmとなり40km²に及ぶ Derdere 地化探異常域とオーバーラップしている。

(18) Beşkise (ベシキセ) 鉍化帯……………第2表 鉍徴地番号45

本鉍化帯は調査地域西方の Akçakilise (アクチャキリセ) 部落南西約3kmに位置する。地質は、Zigana 層の安山岩及び花崗閃緑岩体よりなる。花崗閃緑岩体から周辺の安山岩にかけて珪化変質作用が見られ、黄鉄鉍鉍染が顕著である。地表は褐鉄鉍化しており茶褐色で、その広がり約2km×1kmである。

本鉍化帯を流れる沢で二次酸化銅の小さな転石が認められたが露頭は、確認できなかった。また転石中に小さなカラミも認められるが、詳細は不明である。

第 2 表 鋳 鐵 地 一 覽 表 (1)

No	NAME	LOCATION	FORMATION	KIND OF MINERAL DEPOSITS	HOST ROCKS	TYPE OF MINERAL DEPOSIT	THICKNESS OR WIDTH	ORE MINERAL	GANGUE MINERALS	GRADE OF ORE	DIRECTION OF VEIN		REMARKS
											STRIKE	DIP	
1	Hasandere	Hamsiköy Güzelyayla	Porphyritic gr. Zigana	Mo, Cu	Porphyritic granite Andesite	Dissemi.	1.7 km x 1.4 km	Molybdenite Chalcopyrite Pyrite	Quartz Garnet Epidote				Soil sampling by MTA
2	Karadağ	Galiz D.	Zigana	Cu, Pb, Zn, Fe	Basaltic Andesite	Dissemi.		Sphalerite Oxide copper Galena	Quartz Garnet Epidote				Floot of slag
3	Avilyana	Avilyana	Intrusives Zigana	Sb	Qz porphyry Andesite	Vein	wd: +20 cm	Silinite Cinnabar	Quartz Clay	Sb, S: 60%	N 70°W, 80°N		
4	Düzköy	Düzköy	Zigana	Fe, Pb	Limestone Andesite	Skarn		Specularite Galena Chalcopyrite	Calcite Garnet Epidote				
5	Melek	Deregözü (Kürtün)	Zigana	Fe, Cu	Limestone Andesite	Skarn	wd: 2.0 m	Specularite Magnetite Chalcopyrite	Actinolite Epidote Garnet	Cu: 1 ~ 2%			
6	Kuru Tepe (Belen Tepe)	Deregözü (Kürtün)	Zigana	Cu, Pb	Limestone Andesite Granodiorite	Skarn		Chalcopyrite Galena Specularite Pyrite	Actinolite				Gallery direction; N 60°E
7	Dere (Belen Tape)	Deregözü (Kürtün)	Zigana	Cu	Limestone Andesite	Skarn		Chalcopyrite Pyrite		Cu: 1 ~ 2%	N 40°W, 30°NE		
8	Kırkpavlı	Eski Gümüşhane	Kırıklı	Au, Ag	Limestone	Vein	< 1.0 m?	Pyrite	Quartz	Au: 3 ~ 5 g/t Ag: 16 ~ 22 g/t			
9	Hazine Mağara	Eski Gümüşhane	Kuşaklıyaya	Ag, Pb, Cu	Limestone	Replacement		Tetrahedrite Pyrite Galena	Barite		N 70°W, 40°S?		
10	Köstere	Zigana D.	Zigana	Pb, Cu, Zn	Dacite	Vein	wd: 3.5 m l: 50 m	Galena Chalcopyrite Sphalerite Pyrite	Quartz Clay	Cu: 2 ~ 3% Pb + Zn: 10%	N 85°W, 60°N		3 old galleries and dumps
11	Mastra	Mastra Mah.	Venk Yayla	Ag, Pb	Andesite	Vein	wd: 20 cm l: 40 ~ 80 m	Galena Sphalerite Chalcopyrite Pyrite	Quartz Clay		80°S E-W ~ 80°N		Shut down last year
12	Midi	Midi Mah. Talanlar D.	Kırıklı	Zn, Pb	Basalt ~ Basaltic tuff	Vein	wd: 2 ~ 10 m l: 100 m + α	Sphalerite Galena Smithsonite Pyrite	Epidote Clay Quartz Calcite	Zn: 20%	N 80°E 60 ~ 70°N		Working mine, another skarn zone with Pb + Zn
13	Sandere	Eski Gümüşhane	Granodiorite	Py	Granodiorite	Dissemi.	2.0 km x 1.0 km	Pyrite	Quartz				Soil sampling by MTA, Argillization
14	İstala	İstala Mah.	Zigana	Cu, Pb, Zn	Dacite	Massive	1.0 m ~ 2.5 m	Galena Chalcopyrite Pyrite	Quartz Clay		S 10°W, 65°W N 80°W, 50°S		Veins along fault

第 2 表 鉍 徵 地 一 覽 表 (2)

No.	NAME	LOCATION	FORMATION	KIND OF MINERAL DEPOSITS	HOST ROCKS	TYPE OF MINERAL DEPOSIT	THICKNESS OR WIDTH	ORE MINERAL	GANGUE MINERALS	GRADE OF ORE	DIRECTION OF VEIN		REMARKS
											STRIKE	DIP	
15	Haviyana-Mezraa	Haviyana Mah. Acisu D.	Kırıklı	Ba, Pb, Cu	Basaltic andesite	Vein	wd: 3.0 m l: 5 m + α	Galena Chalcopyrite Tetrahedrite Pyrite	Barite Quartz		N 50° W, 60° SW	Quartz veinlets with limonization	
16	Mezraa	Mezraa Mah. Mezraa D.	Gümüşhane granite	Ba, Pb	Granite	Vein	wd: 1.0 ~ 1.5 m l: 100 + α	Sph., Py., Gal., Chal.	Quartz Barite		N 50° E, 50° NW N 70° W, 50° SW	3 ~ 5 old trenches N 40° W of old gallery	
17	Aşağı Sığırlık	Gülpınar Mah.	Zigana	Fe, Cu	Limestone Andesite	Skarn		Malachite Azurite Pyrite					
18	Nikola	Çatak Köyü	Zigana	Fe, Cu	Limestone Andesite	Skarn	l: 3 ~ 4 m	Specularite Magnetite	Epidote	E-W 35° N			
19	Fidilla	Karabörk Mah.	Zigana	Fe	Limestone Andesite	Skarn	+ 50 cm	Specularite Magnetite Oxide copper	Actinolite Epidote	Fe: 25%			
20	Demirdere	Deregözü (Görel)	Zigana	Fe	Limestone Andesite	Skarn		Specularite Magnetite	Actinolite Epidote	Fe: 40%			
21	Kelate (Deregözü)	Deregözü (Görel)	Zigana	Fe, Cu	Limestone Andesite	Skarn		Specularite Chalcopyrite Pyrite					
22	Gırlak	Karabörk Mah.	Zigana	Fe	Limestone Andesite	Skarn	10 cm ~ 1.0 m	Specularite Magnetite Oxide copper	Actinolite Epidote				
23	Armutlu	Deregözü Mah.	Zigana	Cu	Dacite Limestone	Vein		Chalcopyrite Specularite Pyrite	Quartz	Ag: 2.0 ~ 170 g/t Cu: 1% Zn: 1%	N 55° W 90°	wd: 15 m mineralized zone	
24	Kopuz	Kopuz Mah.	Zigana	Fe	Limestone Andesite	Skarn	?	Magnetite	Epidote	Fe: 67%			
25	Ahntaşlar	Kocadal Köyü	Kırıklı	Cu	Dacitic tuff	Vein	wd: 0.5 m l: 100 ~ 200 m	Chalcopyrite Pyrite	Quartz	Cu: 9.80% Pb: 0.20% Zn: 0.40%	N-S 70° ~ 80° E		
26	Kırın	Kırın Yayla	Kırıklı	Pb	Andesite	Vein		Pyrite Galena				Old dump	
27	Şimere	Şimere Mah.	Kırıklı	Cu, Ba	Andesite	Vein		Chalcopyrite Pyrite	Barite			Old dump	
28	Kürüklüyurt	Kürüklüyurt yayla	Zigana	Fe	Limestone Andesite	Skarn	wd: 1.5 m l: 5 ~ 10 m	Specularite Magnetite	Epidote Actinolite				
29	Çatak	Çatak Yayla	Zigana	Fe	Limestone Andesite	Skarn		Specularite Magnetite	Epidote Actinolite			Old gallery	
30	Konacak	Büyük Yayla	Zigana	Fe, Cu	Andesite	Skarn	wd: 0.5 ~ 1 m	Pyrite Oxide copper Sphalerite	Epidote			Slag	

第 2 表 磁 鐵 地 一 覽 表 (3)

No.	NAME	LOCATION	FORMATION	KIND OF MINERAL DEPOSITS	HOST ROCKS	TYPE OF MINERAL DEPOSIT	THICKNESS OR WIDTH	ORE MINERAL	GANGUE MINERALS	GRADE OF ORE	DIRECTION OF VEIN		REMARKS
											STRIKE	DIP	
31	Mandra	Mandra Mah.	Zigana	Zn	Andesite	Vein	Wd:0.5~1.0 m l:50~60 m	Pyrite, Spha. Chalcopyrite	Quartz		N 85°W, 65~86°N		
32	Karaçukur	Dolumlu Mah	Zigana	Fe	Andesite Limestone	Skarn		Magnetite Specularite Pyrite	Actinolite Tremolite Quartz		N 60°E	Old dump Old gallery (100 m)	
33	Keltaş gınay	East of Drevataç Mah.	Zigana	Cu, Fe	Dacite	Vein		Malachite Py. Chalco	Quartz				
34	Kösedere	Predil Mah.	Zigana	Fe	Limestone Andesite	Skarn		Magnetite	Epidote				
35	Erikbeli Yayla	Virankilise Tepe	Zigana	Fe	Dacite Andesite	Dissemi.		Pyrite				Argillization	
36	Cami	Cami Mah. (Kürün)	Zigana	Fe	Andesite	Dissemi.		Pyrite Malachite					
37	Maden Mah.	Maden Mah.	Zigana	Fe, Cu	Andesite	Vein		Pyrite Malachite	Quartz		N 45°E, 60°NW	Old gallery	
38	Şive	Şive Mah.	Zigana	Fe	Andesite Granodiorite	Dissemi.		Pyrite				Silicification Argillization	
39	Kösterere dere	Ayur dere	Zigana	Fe, Cu	Andesite	Dissemi.		Oxide Copper				Silicification Argillization	
40	Diker Mah.	Kızılçık Mah.	Granodiorite	Fe	Granodiorite	Dissemi.		Pyrite				Silicification	
41	Kalkanlı Mah.	Kalkanlı Mah.	Zigana	Cu, Fe	Andesite, Lim., Granodiorite	Skarn Dissemi.		Py. Mag. specul. Oxide copper Pyrite				Argillization	
42	Değirmen dere	Kuplu Mah.	Granodiorite	Fe	Granodiorite	Dissemi.		Pyrite				Silicification Limonization	
43	Torul	Torul	Zigana	Cu, Fe	Andesite	Dissemi.		Oxide copper				Silicification	
44	Herek	Herek Mah.	Zigana	Cu, Fe Zn	Andesite	Dissemi.		Oxide copper				Silicification Argillization	
45	Beşkise	Beşkise	Zigana Granodiorite	Fe	Andesite Granodiorite	Dissemi.		Pyrite				Silicification Limonization	
46	Oralan	Oralan Mah.	Zigana	Fe	Andesite	Dissemi.		Pyrite				Silicification	
47	Fidikar	Fidikar Mah.	Zigana	Fe	Andesite	Dissemi.		Pyrite				Silicification	
48	Maden Tepe	South of Fidikar	Zigana	Fe	Andesite	Dissemi.		Pyrite				Limonization	
49	Kürmezari Yayla	South of Fidikar	Zigana	Fe	Andesite	Dissemi.		Pyrite				Argillization	
50	Canca	Davunnu Mah.	Venk Yayla	Fe	Andesite	Dissemi.		Pyrite				Argillization Limonization	
51	Akçakale	Asağ Mah.	Gümüşhane granite	Cu, Zn Ba, Pb	Granite	vein		Pyrite Chalcopyrite Galena Pyrite	Barite				

第 2 表 表 鈳 微 地 一 覽 表 (4)

No.	NAME	LOCATION	FORMATION	KIND OF MINERAL DEPOSITS	HOST ROCKS	TYPE OF MINERAL DEPOSIT	THICKNESS OR WIDTH	ORE MINERAL	GANGUE MINERALS	GRADE OF ORE	DIRECTION OF VEIN		REMARKS
											STRIKE	DIP	
52	Araköy Yayla	Araköy yayla	Zigana	Cu,Fe	Andesite	Dissemi.		Oxide copper pyrite					Silicification
53	Kaynar Tepe	Kaynar Tepe	Zigana	Fe	Limestone	Skarn		Specularite Hematite					
54	Çamdibi Mah.	Çamdibi Mah.	Zigana	Cu	Andesite	Vein	Wd:10 cm	Chalcopyrite Oxide copper	Quartz		N 20°W		
55	Kodilbağçekö	Kodil Mah.	Gümüşhane granite	Fe	Granite	Skarn ?		Specularite Magnetite					

第3表 X線回折結果一覽表

Sample No.	Name	Locality & Description	Detected Minerals													Remarks		
			m	mix	ch	se	k	q	pl	grs	ro	ce	be	py				
M-60	Argillized Andesite	Hasandere area. Strongly argillized with py-veinlets	○		○	○			○									
K-23	Altered porphyritic gd.	Hasandere area. Pl changed to white clay, with py-diss			○				○									Hydromica
M-142	Garnet	Karadag area. Greenish yellow dodecahedron crystal.							●		◎							a ₀ = 11.91
M-87	Garnet	Melek area. Greenish yellow dodecahedron crystal with quartz + specularite.							○		◎							a ₀ = 12.07
M-146	Secondary mineral	Avliyana Sb Mine. Accompanied with stibnite.							○		◎							
H-240	White mineral	Mastra Mine. White clay in Ag-Pb-Zn-Cu vein											◎	?				
H-241	Argillized rock	South of Mastra Mine. Altered zone.				◎												* 2M ₁ type
M-155	Argillized rock	Kalkanli altered zone in Kzal				○												
H-37	Arg. rock	Herek altered zone in Kzal				◎												* 2M ₁ type
T-101	Arg. rock	Cami altered zone in Kzal		◎		○												* Se/m

m: montmorillonite, mix: mixed layer mineral, ch: chlorite, se: sericite
 k: kaoline mineral, q: quartz, pl: plagioclase, grs: hydrogrossular-grossular
 py: pyrite, se/m: sericite-montmorillonite mixed layer mineral ce: cerussite PbCO₃
 ro: romeite (Ca,Fe,Mn,Na)₂(Sb,Ti)₂O₆(O,OH,F)
 be: beaverite Pb(Cu,Fe,Al)₃(SO₄)₂(OH)₆
 ◎: Abundant ○: Common ○: few ●: rare

